PROPUESTA DE UN MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS AUDIOVISUALES

GONZALO ALBERTO PADILLA CANTILLO

Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones
Universidad Industrial de Santander
Bucaramanga – 2008

PROPUESTA DE UN MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS AUDIOVISUALES

GONZALO ALBERTO PADILLA CANTILLO

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Electrónico

Director

M.I. (c) JOSÉ A. AMAYA PALACIO

Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones
Universidad Industrial de Santander
Bucaramanga – 2008

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

NOTA DEL PROYECTO DE GRADO

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CODIGO
GONZALO ALBERTO PADILLA CANTILLO	1952243

TITULO DEL PROYECTO
PROPUESTA DE UN MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS AUDIOVISUALES

REGISTRO No	FACULTAD	CARRERA
25660	INGENIERIAS FISICOMECÁNICAS	ING. ELECTRÓNICA

CALIFICACION (letra y número)	CREDITOS
APROBADA	8

DIRECTOR DEL PROYECTO	CODIRECTOR DEL PROYECTO
JOSÉ ALEJANDRO AMAYA	José Amaya P.

CALIFICADORES

F	F	FECHA A	M	D
N: ALFREDO ACEVEDO	N: GERARDO LATORRE	2008	11	19

Original: Oficina de Admisiones y Contabilidad Académica.
Copias: Coordinación de Carrera.
F 1000-24

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

NOTA DEL PROYECTO DE GRADO

NOMBRE DEL ESTUDIANTE
GONZALO ALBERTO PADILLA CANTILLO

CODIGO
1952243

TITULO DEL PROYECTO
PROPUESTA DE UN MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS AUDIOVISUALES

REGISTRO No
25660

FACULTAD
INGENIERIAS FISICOMECÁNICAS

CARRERA
ING. ELECTRÓNICA

CALIFICACION (letra y número)	CREDITOS
TRES PUNTO SEIS (3.6)	8

DIRECTOR DEL PROYECTO
JOSÉ ALEJANDRO AMAYA

CODIRECTOR DEL PROYECTO
José Amaya P.

CALIFICADORES

F

F

FECHA A 2008 M 11 D 19

N: ALFREDO ACEVEDO

N: GERARDO LATORRE

Original: Oficina de Admisiones y Contabilidad Académica.
Copias: Coordinación de Carrera.
F 1000-24

ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO, TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN O TESIS Y AUTORIZACIÓN DE SU USO A FAVOR DE LA UIS

Yo, **GONZALO ALBERTO PADILLA CANTILLO**, mayor de edad, vecino de Bucaramanga, identificado con la Cédula de Ciudadanía No. **72236724** de **BARRANQUILLA**, actuando en nombre propio, en mi calidad de autor del trabajo de grado denominada(o): **PROPUESTA DE UN MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS AUDIOVISUALES**, hago entrega del ejemplar respectivo y de sus anexos de ser el caso, en formato digital o electrónico (CD o DVD) y autorizo a LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, para que en los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia, utilice y use en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador de la obra objeto del presente documento. PARÁGRAFO: La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato virtual, electrónico, digital, óptico, uso en red, Internet, extranet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

EL AUTOR – ESTUDIANTE, manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y la realizó sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es de su exclusiva autoría y detenta la titularidad sobre la misma. PARÁGRAFO: En caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión, EL AUTOR / ESTUDIANTE, asumirá toda la responsabilidad, y saldrá en defensa de los derechos aquí autorizados; para todos los efectos la Universidad actúa como un tercero de buena fe.

Para constancia se firma el presente documento en dos (02) ejemplares del mismo valor y tenor, en Bucaramanga, a los **25** días del mes de **NOVIEMBRE** de Dos Mil Ocho 200**8**

EL AUTOR / ESTUDIANTE:

(Firma) Gonzalo Padilla

Nombre Gonzalo Alberto Padilla Cantillo

C.C. 72236724 de Bgllo

DEDICATORIA

A mis padres: Lourdes María Cantillo Cantillo y Gonzalo Alberto Padilla Blanco, por su incondicional cariño, amor y apoyo durante todo el largo trayecto de mi educación. A mis hermanos Ronald y John Jairo por su acompañamiento en todo momento. Y a mis hijos Emmanuel y Víctor quienes son mis dos más grandes tesoros.

Que Dios los bendiga a todos.

Gonzalo Alberto Padilla Cantillo

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus más sinceros agradecimientos a:

La Universidad Industrial de Santander y a la escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones por labor en la formación de profesionales que aportan al desarrollo regional y nacional.

Ingeniero José Amaya, Director del trabajo de grado y docente de la Universidad Industrial de Santander por su colaboración, motivación y mediación en la realización del proyecto y valiosas enseñanzas.

Y a todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron a llevar a feliz término éste proyecto.

Contenido

CAPITULO 1 1

Introducción 1

1.1 Motivación 4

1.2 Mantenimiento realizado actualmente en la DMT 5

1.2.1 Procedimiento general 6

1.2.2 Identificación de los equipos 8

1.2.3 Condiciones actuales de funcionamiento de los equipos audiovisuales 10

CAPITULO 2 12

Tipos de conectores y generalidades del servicio de mantenimiento 12

Introducción 12

2.1 Tipos de conectores 12

2.2 Dispositivos electrostáticamente sensibles 17

2.3 Guías generales de soldadura 18

CAPITULO 3 20

Manual de instrucciones para el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos audiovisuales 20

Introducción 20

Glosario 20

Documentos relacionados 24

Consideraciones de seguridad durante el mantenimiento 24

Condiciones de trabajo durante el mantenimiento 25

Herramientas y equipos básicos para el mantenimiento 25

3.1 Reproductores de DVD 26

3.1.1 Partes que conforman al reproductor 26

3.1.2 Especificaciones técnicas 31

3.1.3 Mantenimiento preventivo 32

3.1.4 Mantenimiento correctivo 34

3.2 Proyectores de video LCD Y DLP 47

3.2.1 Partes que lo conforman 49
3.2.2 Especificaciones técnicas 53
3.2.3 Mantenimiento preventivo 54
3.2.4 Mantenimiento correctivo 58
3.3 Televisores y monitores con pantalla de Plasma y LCD 69
Televisores con pantalla de Plasma 69
Televisores con pantalla de LCD-TFT 71
3.3.1 Partes que conforman el TV Plasma 74
3.3.2 Partes que conforman el TV LCD 79
3.3.3 Mantenimiento preventivo del TV Plasma y LCD 81
3.3.4 Mantenimiento correctivo del TV Plasma y LCD 84
3.4 Formatos propuestos 95
OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES 98
BIBLIOGRAFÍA 100

Lista de Figuras

Figura 1. Conectores iLink 13
Figura 2. Pines de los conectores DVI 14
Figura 3. Conector HDMI 15
Figura 4. Conectores de video compuesto 15
Figura 5. Conectores S-Video 16
Figura 6. Conectores de video por componentes 16
Figura 7. Conectores RCA 17
Figura 8. Diagrama de bloques de un reproductor de DVD 26
Figura 9. Reproductor de DVD por dentro 28
Figura 10. Unidad óptica 28
Figura 11. Board del DVD 29
Figura 12. Conexiones traseras del DVD 29
Figura 13. Fuente conmutada de alimentación 30
Figura 14. Flujograma del funcionamiento básico del DVD 40
Figura 15. Forma de onda en el pin 16 IC7100 40
Figura 16. Flujograma del procedimiento para cuando no hay imagen 41
Figura 17. Forma de onda señal digital YUV 41
Figura 18. Flujograma del procedimiento para cuando no hay color 42
Figura 19. Flujograma del procedimiento para cuando no hay sonido a la salida . 44
Figura 20. Flujograma del procedimiento para cuando no hay audio digital 44
Figura 21. Flujograma procedimiento no funciona el CR ni el display 45
Figura 22. Forma de onda señal digital IR 46
Figura 23. Pulsos en el pin 15 del controlador IC7100 46
Figura 24. Pulsos en el pin 16 del controlador IC7100 46
Figura 25. Diagrama de bloques de un proyector 48
Figura 26. Diagrama del sistema óptico de un proyector LCD 49
Figura 27. Diagrama del sistema óptico de un proyector DLP 50
Figura 28. Main Board de un proyector LCD 50
Figura 29. Proyector LCD sin la Main Board 51

Figura 30. Fuente de poder de un proyector LCD 51
Figura 31. Unidad de balasto de un proyector LCD 52
Figura 32. Bimetálico de protección del proyector LCD 52
Figura 33. Flujograma de chequeo básico del proyector 60
Figura 34. Flujograma del chequeo de la fuente de poder 62
Figura 35. Flujograma del chequeo básico de la main board 62
Figura 36. Flujograma del chequeo de la entrada RGB 63
Figura 37. Flujograma del chequeo de la entrada de video 64
Figura 38. Flujograma del chequeo de la entrada CVBS 65
Figura 39. Flujograma del chequeo de la entrada S-Video 66
Figura 40. Flujograma de chequeo del proyector cuando no enciende 67
Figura 41. Flujograma de chequeo del proyector cuando no tiene imagen 68
Figura 42. Esquema de configuración de una pantalla de plasma 71
Figura 43. Esquema de configuración de una pantalla LCD 72
Figura 44. Televisor PLASMA por dentro 74
Figura 45. Diagrama de las partes de un televisor PLASMA 75
Figura 46. Conector COF, *Chip On Film* 76
Figura 47. Distribución de las señales entre las Board de un TV PLASMA 77
Figura 48. Puntos de prueba en la Power Board de un TV PLASMA 78
Figura 49. Diagrama de bloques de TV LCD 79
Figura 50. Power Board de un televisor LCD 81
Figura 51. Televisor LCD por dentro 83
Figura 52. Flujograma para el chequeo rápido del televisor PDP 84
Figura 53. Punta de inyección del gas de un televisor PDP 85
Figura 54. Punta de inyección del gas de un televisor PDP 86
Figura 55. PSU. Conectores de alimentación y fusible 86
Figura 56. Control Board del Televisor PDP 87
Figura 57. Fusible de la Y-Board de un televisor PDP 88
Figura 58. Forma de onda de salida de la Y-Sustain Board 88
Figura 59. Forma de onda de salida de la Z-Sustain Board 88
Figura 60. Defectos de la pantalla con barras horizontales 89

Figura 61. Defecto de líneas verticales igualmente espaciadas 90
Figura 62. Defecto de barras horizontales 90
Figura 63. Defecto de líneas horizontales 91
Figura 64. Flujograma para cuando el TV no tiene energía 92
Figura 65. Flujograma para cuando el TV no tiene imagen 93
Figura 66. Forma de onda de la señal V-SYNC 94
Figura 67. Forma de onda de la señal H-SYNC 94

Lista de Tablas

Tabla 1. Codificación de colores de los conectores 12
Tabla 2. Comparación entre los TV Plasma y LCD 73

RESUMEN

TÍTULO: PROPUESTA DE UN MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS AUDIOVISUALES[*]

AUTOR: Gonzalo Alberto Padilla Cantillo[**]

PALABRAS CLAVES: División de Mantenimiento Tecnológico, Manuales de Servicio, Mantenimiento Preventivo, Mantenimiento Correctivo, Equipos Audiovisuales.

DESCRIPCIÓN:

La División de Mantenimiento Tecnológico (DMT) de la Universidad Industrial de Santander (UIS), presta los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo a la totalidad de los equipos que son clasificados como críticos; sin embargo, para el caso de los equipos no críticos, el servicio de mantenimiento se limita solo al correctivo. Dentro de estos equipos no críticos, se encuentra equipos audiovisuales, por ejemplo los reproductores de DVD, los televisores LCD y Plasma, y los proyectores de imágenes, estos equipos representan una considerable inversión por parte de la universidad y por lo tanto se justifica que reciban el servicio de mantenimiento preventivo con el objetivo de alargar su vida útil.

El presente trabajo busca realizar la propuesta de un manual que documente las actividades de mantenimiento realizadas en la DMT y que responda a las futuras necesidades de contar con un material idóneo para realizar dicho mantenimiento por el personal capacitado para esa labor. Registrando el desarrollo de esas actividades, se garantiza la permanencia en la división, del conocimiento adquirido a través de la experiencia de los técnicos.

El resultado de toda esta labor, es la propuesta del manual de instrucciones para el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos audiovisuales para la DMT de la UIS; específicamente: televisores LCD y Plasma, monitores LCD, reproductores de DVD y equipos proyectores de imágenes. El desarrollo de esta obra consta de tres capítulos. En el primer capítulo se tratan los conceptos básicos del mantenimiento y su motivación. En el segundo capítulo se realiza un resumen sobre los tipos de conectores usados frecuentemente por los equipos audiovisuales. Y por último, en el capitulo tres se presenta concretamente el manual propuesto de mantenimiento.

---

[*] Trabajo de Grado

[**] Facultad de Ingenierías Físico - Mecánicas. Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones. Director: José Alejandro Amaya Palacio.

ABSTRACT

TITLE: PROPOSAL OF INSTRUCTION MANUAL FOR PREVENT AND CORRECTIVE MAINTENANCE OF AUDIOVISUAL EQUIPMENTS*

AUTHOR: Gonzalo Alberto Padilla Cantillo**

KEYWORDS: Division of Technological Maintenance, Service Manuals, Preventive Maintenance, Corrective Maintenance, Audiovisuals Equipments.

DESCRIPTION:

The Division of Technological Maintenance (DTM) of the Universidad Industrial de Santander (UIS), make the service of preventive and corrective maintenance to totality of equipments they are classified as critical; however, in the case of the non critical equipments, the maintenance service is limit only to the corrective service. In the non critical equipments, there is the audiovisual equipments, for example the DVD players, LCD and Plasma television and the images projector, this equipments represent a mayor inversion of the university, therefore is justified that they equipments receive the prevent maintenance service whit the target to prolong the useful time.

The present work looks for to carry out the proposal of a manual that documents the maintenance activities carried out in the DTM and that responds to the future necessities of having a suitable material to carry out this maintenance for the personnel qualified for that work. Registering the development of those activities, the permanency is guaranteed in the division, of the acquired knowledge through the experience of the technicians.

The result of this work is the proposal of the manual of instructions for the preventive and corrective maintenance of audiovisual equipments for the DTM of the UIS; specifically: LCD and Plasma televisions, LCD monitors, DVD players, and images projectors. The development of this work consists of three chapters. In the first chapter they are the basic concepts of the maintenance and their motivation. In the second chapter is carried out a summary on the types of connectors frequently used by the audiovisual equipment. And lastly, in the third chapter is presented concretely the proposed of maintenance manual.

---

* Thesis of Grade

** Faculty of Physic-Mechanical Engineerings. Electrical, Electronics Engineerings and Telecommunicaction's School. Supervisor: José Alejandro Amaya Palacio.

Capitulo 1

Introducción

En la búsqueda permanente de la excelencia en la prestación de sus servicios, la Universidad Industrial de Santander (UIS), ha venido adquiriendo nuevos equipos audiovisuales, entre los cuales se pueden nombrar los reproductores de DVD, proyectores de imagen (Video Beam), televisores con pantalla de plasma y LCD, y equipos de cómputo con pantalla de LCD. El servicio técnico para éstos equipos, es decir el conocimiento del cómo hacer las cosas, específicamente del *cómo realizar el servicio de mantenimiento* a estos equipos, hace parte de la División de Mantenimiento Tecnológico (DMT), independientemente de cuál sea el personal técnico entrenado que realice ésta labor.

De manera que la prestación del servicio de mantenimiento, debe realizarse de forma autónoma, previendo, que en cualquier momento, el técnico encargado del mantenimiento podría abandonar la división. Sin embargo, es posible requerir por alguna circunstancia, de un servicio técnico externo capaz de solucionar una nueva situación que esté por fuera del alcance tecnológico de la división; esto compromete a la DMT a una actualización continua del conocimiento que hace parte de ésta.

El presente trabajo busca realizar la propuesta de un manual que documente las actividades de mantenimiento realizadas en la DMT y que responda a las futuras necesidades de contar con un material de apoyo idóneo, para realizar dicho mantenimiento, por el personal capacitado para esa labor.

Registrando el desarrollo de esas actividades, se garantiza la permanencia en la división, del conocimiento adquirido a través de la experiencia de los técnicos y del personal administrativo involucrado en el tema de mantenimiento de equipos electrónicos *(gestión de conocimiento)*. Por otra parte, éste trabajo orienta la función de mantenimiento como un conjunto coordinado de acciones planificadas

que interactúan, con objetivos perfectamente definidos, y no como una acción obligatoria y rutinaria.

El resultado de toda ésta labor, es la propuesta del manual de instrucciones para el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos audiovisuales para la DMT de la UIS, específicamente: televisores LCD y plasma, monitores LCD, reproductores de DVD y equipos proyectores de imágenes.

El desarrollo de ésta obra, se ha dividido en tres capítulos: en el primer capítulo se presenta la motivación que impulsó a la realización del presente trabajo, en éste punto, se le introduce al lector en la necesidad de la DMT, de poseer un manual de instrucciones para la realización de mantenimiento correctivo y preventivo. Posteriormente, se lleva a cabo una descripción del mantenimiento realizado actualmente por la DMT, de acuerdo a los diferentes documentos institucionales establecidos por la UIS. Seguidamente, se realiza una descripción del procedimiento general para la ejecución del mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, llevado a cabo por la DMT. Y por último, se presenta una breve descripción de cómo se realiza la identificación de los equipos, propiedad de la UIS, y su respectiva clasificación.

En el segundo capítulo, se realiza un resumen de los tipos de conectores que se utilizan, con mayor frecuencia, en los equipos audiovisuales. Esto con el objetivo de familiarizar al lector con éste tipo de conectores, ya que habitualmente, el desconocimiento de los tipos de conectores repercute en una deficiente instalación de los equipos. Igualmente, en éste capítulo, se mencionan algunos cuidados que se deben observar al manipular la circuitería interna de los equipos electrónicos, como es el cuidado de los dispositivos electrostáticamente sensibles, y algunas pautas para la correcta soldadura de dichos dispositivos.

El tercer y último capítulo, presenta específicamente “El Manual de Instrucciones para el Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Equipos Audiovisuales”. Este capítulo comprende de un registro las actividades llevadas a cabo por parte de los técnicos del taller de la DMT, para realizar el mantenimiento de los equipos

audiovisuales. Para la realización de éste capítulo, además del registro de las mencionadas actividades, se recurrió a la experiencia de otros técnicos que se desempeñan, igualmente, en el mantenimiento de equipos electrónicos por fuera de la DMT. Otra fuente de información utilizada, fueron los *Manuales de Servicio* de los equipos y la literatura relacionada con la reparación de éstos, especialmente para los televisores LCD y plasma.

1.1 Motivación

Desde 1972 a la fecha[1], las instalaciones de la UIS han crecido, aproximadamente, en un factor de tres; mientras que la DMT ha pasado de contar con 3 ingenieros y 22 técnicos a tener un solo Ingeniero y 16 Técnicos, la presente situación dificulta la atención oportuna de las necesidades continuamente crecientes de la UIS.

Este aumento en la complejidad de la organización, y la rápida evolución que han sufrido los materiales y los procesos tecnológicos, sumado a la creciente necesidad en la mayoría de las organizaciones de hacerse más eficientes, hacen evidente: *la necesidad de un instrumento estándar* para el adiestramiento y enseñanza del nuevo personal, o para el readiestramiento del personal ya existente; y de un medio de comunicación común y eficaz para transmitir la experiencia acumulada, por el personal antiguo al nuevo personal, dentro de la organización.

Debido a la falta de dicho instrumento, todo el conocimiento técnico acumulado por años de experiencia en una especialidad específica, se va con el personal de mantenimiento, en el caso que éste abandone la división. Esto trae como consecuencia, que la división deba contratar nuevamente los servicios de la(s) misma(s) persona(s) para que desarrolle la actividad, pues no se encuentra alguien con las mismas aptitudes, capaz de desarrollarlo. Se debe, por lo tanto, realizar un proceso de gestión de conocimiento para asegurar la continuidad en la prestación de los servicios y poder evolucionar hacia las actuales tendencias tecnológicas.

Un manual de mantenimiento puede utilizarse como instrumento estándar para enfrentar dichas necesidades, además de ofrecernos una serie de procedimientos normalizados que modifican directamente los tiempos requeridos para realizar el

[1] Información suministrada por el Jefe de la División de Mantenimiento Tecnológico – año 2008.

mantenimiento y en consecuencia, se pueden minimizar los costos operativos, haciendo la organización más eficiente.

Sin embargo, vale la pena aclarar, que un manual de mantenimiento no obra milagros por sí solo, no reemplaza la labor de directores competentes y de un hábil equipo técnico de mantenimiento.

1.2 Mantenimiento realizado actualmente en la DMT

La DMT, actualmente realiza el procedimiento para el Mantenimiento Preventivo (MP) de acuerdo al documento PRT.02[2]. Este documento tiene como objetivo: "Establecer las actividades necesarias para realizar el mantenimiento preventivo de equipos y maquinas de acuerdo al plan de trabajo de mantenimiento preventivo establecido por el proceso". Dicho documento aplica desde la elaboración del plan de control de mantenimiento y calibración hasta la prestación del servicio de MP.

El procedimiento de MP, igualmente establece que debe realizarse un *plan de trabajo anual* según el formato FRT.09, donde se definen las UAA[3] que serán atendidas durante el año frente al tema de MP.

El diagrama de flujo, que corresponde al procedimiento del MP, así como su respectiva descripción, personal responsable de la acción y los documentos de referencia necesarios, se encuentran en el documento PRT.02. Se le sugiere al lector consultar dicho documento en la intranet de la universidad.

En el documento PRT.02, establece que el técnico de mantenimiento debe registrar en la hoja de vida del equipo las fallas encontradas (de haberse encontrado) y la necesidad de que la UAA ingrese la solicitud de Mantenimiento Correctivo (MC) a través del SIMAT[4] como lo establece el documento PRT.01[5], el cual describe el *procedimiento para el MC*. En este documento, al igual que en el

[2] Aprobado en la Resolución 529 del 14 de Abril de 2008
[3] Unidades Académico Administrativas
[4] Sistema de Información de Mantenimiento Tecnológico
[5] Resolución 1860 del 4 de Diciembre de 2007 y modificado el 2 de Abril de 2008

PRT.02, se muestra el diagrama de flujo que corresponde al procedimiento del MC, así como su respectiva descripción, personal responsable de la acción y los documentos de referencia necesarios. Nuevamente, se le sugiere al lector consultar el documento PRT.01 en la intranet de la universidad.

El documento PRT.01 tiene como objetivo: “Establecer las actividades necesarias para el mantenimiento correctivo de equipos y maquinas de acuerdo a las solicitudes ingresadas en el SIMAT”. Este documento aplica desde la elaboración de la solicitud del servicio y/o asesoría en el SIMAT por parte de las UAA o laboratorios, hasta el cumplimiento dado por los técnicos a la solicitud, una vez realizado el trabajo.

1.2.1 Procedimiento general

Las UAA, deben reportar al proceso de Recursos Tecnológicos la información acerca de la adquisición de nuevos equipos, con el fin de ser tenidos en cuenta en la elaboración del *programa anual de mantenimiento*, (formato FRT.09).

El profesional de la División de Mantenimiento Tecnológico, DMT, debe actualizar anualmente el *plan de control y mantenimiento de equipos* (formato FRT.04), incluyendo los equipos nuevos que son reportados por las UAA.

El profesional de la DMT, debe realizar mensualmente la *programación individual de mantenimiento preventivo* (formato FRT.10), y llevar a cabo la comunicación escrita a través de una carta dirigida al jefe de la UAA para informar dicha programación. También es el encargado de publicar en cartelera la *programación individual de mantenimiento preventivo*, entregándole una copia de ésta programación a cada técnico.

El profesional de la DMT debe hacer entrega al técnico de mantenimiento el formato *de hoja de vida del equipo para el control del mantenimiento* (formato propuesto FRT.08). Igualmente, debe entregar a la secretaria una relación de

fechas, técnicos y lugar donde se requiera el traslado de personal, de acuerdo a lo planificado en la *programación individual de mantenimiento preventivo*.

La secretaría de la DMT, solicita el transporte para personal técnico a la División de Planta Física (DPF), en el caso que el equipo se encuentre fuera del campus central, de acuerdo a la relación entregada por el profesional de la DMT; el jefe de la DMT autoriza la solicitud realizada por la secretaría, posteriormente, el jefe de la DPF, asigna el personal necesario para el traslado del personal técnico de la DMT al lugar correspondiente.

El técnico de la DMT realiza el mantenimiento preventivo al equipo asignado y registra dicho mantenimiento en la *hoja de vida del equipo*, junto con su respectivo *informe técnico de mantenimiento* (formato FRT.11), indicando las posibles fallas encontradas y la necesidad que la UAA solicite a través del SIMAT el mantenimiento correctivo requerido de acuerdo al procedimiento descrito en el documento PRT.01.

El personal técnico regresa a las instalaciones de la DMT y hace entrega de los registros de la *hoja de vida del equipo* y del *informe técnico de mantenimiento*.

El profesional de la DMT recibe los registros entregados por el personal técnico e identifica las observaciones hechas por el técnico. Luego archiva adecuadamente los anteriores registros y elabora una comunicación por escrito que envía a la UAA, donde le informa acerca de las observaciones realizadas durante el mantenimiento preventivo.

Es deber de los técnicos y del Jefe de la DMT la supervisión diaria del SIMAT con el fin de detectar las posibles solicitudes de servicio asignadas.

En el caso que el equipo requiera de mantenimiento correctivo, la UAA ingresa la solicitud de mantenimiento a través del SIMAT, e igualmente, de ser necesario, solicita por medio del sistema de Planta Física el traslado del equipo. De lo contrario, el técnico de mantenimiento se traslada al sitio donde se encuentra el equipo.

Si el equipo se encuentra fuera del campus central, el técnico de mantenimiento informa a la secretaría de la DMT la necesidad de transporte hacia el sitio donde se encuentra el equipo y su correspondiente traslado a la bodega de la DMT. La secretaria ingresa al sistema de Planta Física y hace la solicitud del transporte, el Jefe de la DMT lo autoriza en conjunto con el jefe de DPF.

Si el equipo fue trasladado a la DMT, éste se recibe en la bodega por el auxiliar de bodega y se registra su ingreso en el *control de equipos en bodega* (formato FRT.01), el equipo también puede ser trasladado por el mismo usuario, en tal caso, el auxiliar de bodega, quien recibe el equipo, le entrega una copia al usuario del registro del *control de equipos en bodega* y da aviso al personal técnico de la DMT de la llegada del equipo.

El personal técnico encargado del mantenimiento, realiza un diagnostico del equipo en el taller de la DMT, con el fin de determinar si es posible hacer el mantenimiento correctivo al equipo en el taller de la DMT o si es necesario contratar el servicio externamente. De lo contrario, el técnico de mantenimiento redacta una carta dirigida al Jefe de Inventarios, describiendo la falla y dando un *concepto de baja del equipo*. Esta carta es posteriormente entregada al jefe de la DMT quien da el visto bueno con su firma.

1.2.2 Identificación de los equipos [6]

Los bienes existentes en la Universidad Industrial de Santander poseen un número único de identificación denominado *número de inventario*, el cual es asignado automáticamente por el sistema financiero, una vez se efectúa el pago de los bienes adquiridos. La marcación física de estos bienes está a cargo del grupo de inventarios de la división financiera según lo contemplado en el documento PFI.20 *procedimiento inventario físico*.

[6] Tomado de la Guía de Orientación para Actividades de Mantenimiento y Calibración. GRT.03 versión 01.

Por su parte, la DMT tiene establecido que, todos los equipos e instrumentos de seguimiento y medición propiedad de la UIS, son objeto del servicio de mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, calibración o verificación.

Actualmente, la Universidad Industrial de Santander posee un número promedio de equipos e instrumentos de seguimiento y medición equivalente a 5000 unidades, cifra elevada que desborda la capacidad de la división en personal e infraestructura para la prestación de los servicios anteriormente descritos. Por esta razón y con el fin de optimizar el servicio ofrecido, se han definido dos clases de equipos, según la criticidad de los mismos, para determinar las actividades de mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, calibración o verificación, que se les debe realizar:

Equipos críticos

Son los equipos relacionados con el proceso misional de extensión y los procesos de apoyo, donde se presenta un alto desarrollo tecnológico y científico que incorporan funciones complejas de operación, y que *su mal funcionamiento afecta significativamente la prestación del servicio a terceros (extensión) y el correcto desarrollo de las actividades planeadas (apoyo)*. En esta categoría aparecen los equipos de:

- Los laboratorios clínico y de genética (extensión)
- Consultas industriales (extensión)
- Cromatografía (extensión)
- Difracción de rayos x (extensión)
- CICTA e inmunología (extensión)
- UPS de capacidad superior a 3 KVA (apoyo)
- Plantas eléctricas de emergencia (apoyo)
- Ascensores (apoyo)
- Aires acondicionados centrales (apoyo)
- Cabinas extractoras (apoyo)

La DMT ha establecido, para ésta categoría, el formato FRT.08[7] *hoja de vida equipos para control de mantenimiento/calibración* como parte de la identificación de éstos equipos.

Equipos no críticos

Son equipos de los procesos *cuya incidencia en el resultado de las actividades desarrolladas es moderada*. Ejemplos de estos equipos son:

- Ventiladores
- *Equipo audiovisual*
- Impresoras
- Cámaras fotográficas, etc.

Según la guía de orientación para las actividades de mantenimiento y calibración; la DMT, sólo ha establecido, para estos equipos, prestar el servicio de *mantenimiento correctivo*, el cual es solicitado a través del SIMAT, conforme lo estipula el documento PRT.01. Se hace claridad sobre este punto, en la falta de un formato de hoja de vida para los equipos no críticos y de un mantenimiento preventivo y no solamente el mantenimiento correctivo que es solicitado por las UAA a través del SIMAT.

1.2.3 Condiciones actuales de funcionamiento de los equipos audiovisuales

Ya que la gran mayoría de equipos audiovisuales nuevos se encuentran operando en el edificio del CENTIC, se realizó una inspección visual de las condiciones de instalación de los televisores LCD y plasma, específicamente. Y se observó, que en general, los equipos tienen unas adecuadas condiciones de funcionamiento. Adicionalmente, todos estos equipos tienen vigente su garantía, por lo que no reciben mantenimiento correctivo por parte de la DMT.

[7] Aprobado en la Resolución 468 del 2 de Abril de 2008

Sin embargo, en lo referente a los equipos proyectores de imágenes, que no se encuentran en el CENTIC, estos son frecuentemente sometidos a condiciones de trabajo inadecuadas, ya que son equipos que habitualmente cambian de sitio de trabajo, su manejo y transporte no corresponde a lo que el fabricante recomienda.

En ocasiones se observa que la persona que los opera, desconoce la forma correcta de su funcionamiento, inclusive, se evidenció que para conectar el proyector, se utilizaban extensiones eléctricas que no estaban en optimas condiciones, ocasionando cortes abruptos de energía en el aparato. Esto claramente acorta la vida útil de esos equipos. Por lo tanto, los equipos audiovisuales que más frecuentemente se reciben en la DMT, para mantenimiento correctivo, son los proyectores de imágenes.

Por su parte, los monitores LCD y los reproductores de DVD, no presentaron mayores problemas, debido a la sencillez de su operación e instalación.

Capitulo 2

Tipos de conectores y generalidades del servicio de mantenimiento

Introducción

A continuación, se resume algunas de las características de los conectores de audio y video, utilizados con mayor frecuencia en los equipos audiovisuales. Un buen conocimiento de estos conectores y de sus características, favorece a la detección oportuna de fallas relacionadas con estos. Posteriormente, se realiza una descripción de ciertas precauciones generales, que deben tenerse en cuenta, al momento de realizar el mantenimiento de los equipos audiovisuales.

2.1 Tipos de conectores

En ésta sección se expondrá, de manera general, los tipos de conectores comúnmente utilizados en los equipos audiovisuales.

Audio analógico	Izquierdo/Mono	Blanco	
	Derecho	Rojo	
	Centro	Verde	
	Sorround izquierdo	Azul	
	Sorround derecho	Gris	
	Sorround trasero izquierdo	Marrón Oscuro	
	Sorround trasero derecho	Marrón Claro	
	Subwoofer	Purpura	
Audio digital	SPDIF	Naranja	
Video analógico	Compuesto	Amarillo	
Video por componente	Y	Verde	
	P_B	Azul	
	P_R	Rojo	
Video por componente	R	Rojo	
	G	Verde	
	B	Azul	

Tabla 1. Codificación de colores de los conectores
Fuente: http://es.wikipedia.org

Conectores de video [8]

iLink – Firewire: También conocida como IEEE 1394b Firewire, es una conexión de 800 Mb/s para transferencia de imagen digital. Tiene 4 o 6 pines, dependiendo si lleva solo los datos o también lleva suministro de corriente. Normalmente los equipos de Audio/Video llevan del primer tipo. También es posible utilizarlo exclusivamente para audio, lo llevan algunos reproductores de DVD, receptores y procesadores de A/V de alta gama.

Figura 1. Conectores iLink
Fuente: http://www.duiops.net/

DVI: *Interfaz Visual Digital*, esta tecnología fue desarrollada para poder conectar, tanto ordenadores como DVDs y sintonizadores HDTV a paneles planos LCD o Plasma, retroproyectores y proyectores digitales. Existen diferentes versiones de los conectores DVI, hay adaptadores con el conector alternativo, HDMI, tanto en una dirección como en otra. En el mundo del A/V, el conector DVI está siendo reemplazado por el conector HDMI. Fundamentalmente hay tres tipos de conectores DVI, según el tipo de señal que transporta:

- **DVI Digital (DVI-D):** Sólo soporta monitores y pantallas digitales, es el que suele haber en la salida de reproductores DVD y en la entrada de muchos Plasmas, LCDs y proyectores.

[8] Tomado de: http://www.duiops.net/

- **DVI Integrado (DVI-I):** Soporta tanto monitores y pantallas digitales como analógicas. Los presentes en las tarjetas graficas de PC son de éste tipo.
- **DVI Analógico (DVI-A):** Para ofrecer compatibilidad con los conectores de 15 pines analógicos de los monitores en el mundo de la informática.
- **Variación Dual Link (DL):** Las versiones Single Link (SL) soportan resoluciones de hasta 1920x1080 pixeles (1080p). las versiones DL superan éste límite.

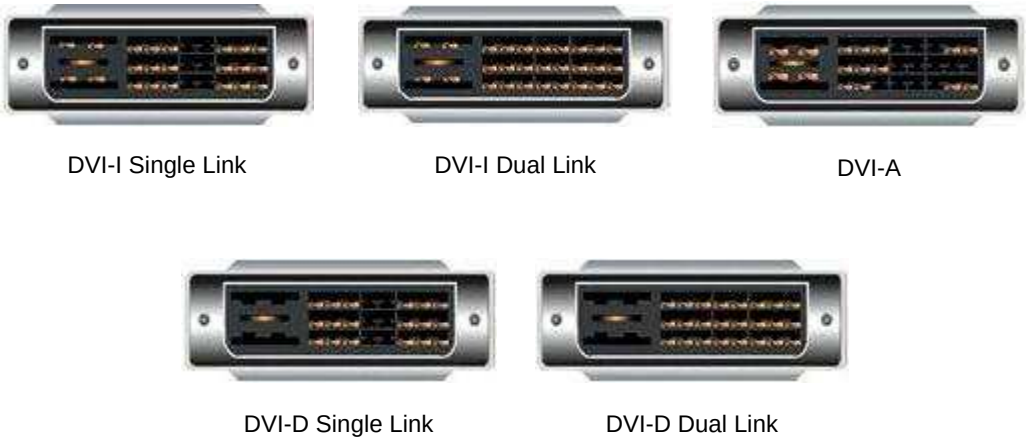


Figura 2. Pines de los conectores DVI
Fuente: http://www.duiops.net/

El cableado pensado para DVI-I soporta tanto DVI-D como DVI-A, mientras que el cableado DVI-D no soporta el DVI-A. Soporta distancias de unos 5mts máximo.

HDMI: *Interfaz multimedia de alta definición*, se ha convertido en un estándar muy fuerte en el mundo del video digital y actualmente[9]. Su principal ventaja frente al DVI es, que además de poder llevar el video puede llevar el audio, eliminando así la necesidad de utilizar un cable extra. Soporta distancias mayores que el DVI, unos 15m. Para conexiones de mayor longitud es posible utilizar repetidores. Es capaz de soportar todos los formatos de alta definición sin compresión, incluyendo 1080p. Para este conector también existen versiones Single Link y Dual Link con el fin de soportar mayores resoluciones. Existen dos tipos de conectores HDMI:

[9] Julio de 2007

Figura 3. Conector HDMI
Fuente: http://www.duiops.net/

- **HDMI Tipo A:** Es el más común, tiene 19 pines, equivale a los DVI Single Link, es capaz de llevar hasta 1080p en Los formatos HDMI-1.0, HDMI-1.2 y en el HDMI-1.3 es capaz de llevar resoluciones mayores.
- **HDMI Tipo B:** Es un tipo de conector poco común, tiene 29 pines y es de un tamaño ligeramente mayor, equivale a los DVI Dual Link. Fue creado para llevar señales superiores a 1080p.

Video compuesto (CVBS): Transmite todas las señales por el mismo cable, incluyendo la luminancia (Y) y la cromancia (P_R, P_B), montadas sobre el mismo espectro. Emplea normalmente conectores RCA y cable coaxial de 75Ω. A veces el cable y los conectores vienen de color amarillo. Es el tipo de conector más básico y de menor calidad. La señal de cromancia es filtrada a partir de la señal de luminancia.

Figura 4. Conectores de video compuesto
Fuente: http://www.duiops.net/

S-Video: *Separate video,* en éste tipo de conector la señal de luminancia viaja por una línea y las dos señales de cromancia combinadas viajan por otra. Está compuesto por 4 hilos, que son en realidad 2 cables coaxiales de 75Ω cada uno. El conector es tipo DIN de 4 pines. Tiene mayor calidad que el video compuesto.

Figura 5. Conectores S-Video
Fuente: http://www.duiops.net/

Video por componentes: Ofrece mejor calidad que el S-video y mucho mejor calidad que el video compuesto, consiste en tres líneas coaxiales de 75Ω, cada una de las cuales transmite una parte de la señal de video. La conexión de video por componentes extrae la información del brillo (conector verde o Y), y las dos componentes de cromancia (conector azul, $P_{B,}$ y conector rojo, P_R). Es ampliamente utilizado en los equipos audiovisuales como TVs y reproductores de DVD y proyectores de imágenes.

Figura 6. Conectores de video por componentes
Fuente: http://www.duiops.net/

Conectores de audio

Conector HDMI: Como ya se vio anteriormente, el conector HDMI es capaz de transmitir tanto audio como video en los formatos HDMI 1.0/1.1/1.2/1.2a/1.3/1.3a.

Conectores RCA: Se ha convertido en estándar por excelencia en el ramo del audio analógico. La señal se transmite por un único cable, el cual tiene como referencia de 0V o de tierra, la malla del mismo cable. El problema de este tipo de conectores es que son vulnerables a interferencias electromagnéticas, especialmente a partir de longitudes superiores a los 10m.

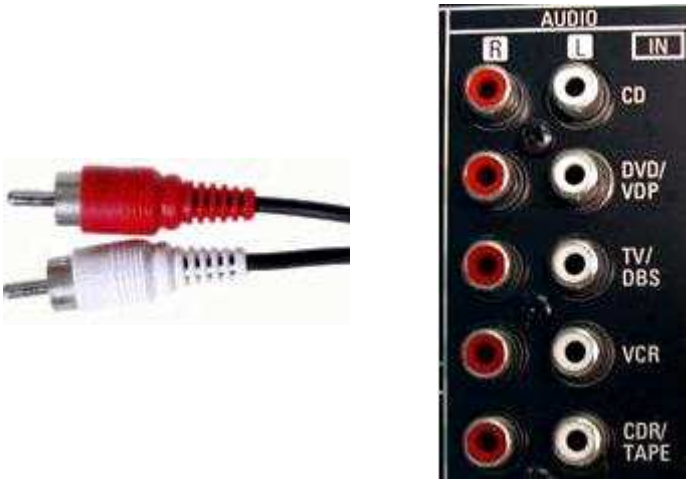


Figura 7. Conectores RCA
Fuente: http://www.duiops.net/

2.2 Dispositivos electrostáticamente sensibles

Algunos semiconductores pueden deteriorarse fácilmente por la electricidad estática. Estos componentes son comúnmente llamados dispositivos ES o ESD. Ejemplos de estos dispositivos son los circuitos integrados, algunos transistores MOSFET y los chips. Las siguientes son recomendaciones para reducir el riesgo de daño por descarga eléctrica a estos dispositivos:

- Inmediatamente antes de manipular cualquier semiconductor o de darle cualquier servicio al equipo, drene la carga electrostática de su cuerpo tocando una tierra conocida como tal. Adicionalmente, utilice una manilla antiestática.
- Antes de realizarle el servicio a cualquier equipo con componentes ESD, coloque el equipo sobre una superficie conductora como una lamina de aluminio, para prevenir el aumento de carga electrostática.

- Use solamente herramienta de soldar con punta aterrizada para soldar y desoldar ESD.
- Utilice únicamente herramientas removedoras de soldadura que estén clasificadas como antiestáticas, ya que herramientas que no sean antiestáticas pueden general cargas suficientemente dañinas para los dispositivos ESD.
- No saque un dispositivo ESD de su envoltura protectora hasta su inmediato remplazo o instalación.
- Inmediatamente antes de la instalación del dispositivo ESD, toque con la envoltura protectora del dispositivo, el chasis del equipo. Tenga presente que éste último no esté energizado.

2.3 Guías generales de soldadura

- Utilice una herramienta de soldar, cautín, con punta aterrizada, de baja potencia, con el tamaño y la forma adecuados.
- Utilice una soldadura apropiada 60/40 con centro de resina.
- Mantenga la punta del cautín limpia y bien estañada.
- Para desoldar, caliente la parte a desoldar hasta que la soldadura se fusione y luego, rápidamente, succione el estaño con un extractor calificado como antiestático, para componentes ESD.

NOTA: Trabaje rápidamente para evitar el sobrecalentamiento de las pistas conductoras y su deterioro, al igual que el de los dispositivos.

- Para soldar, mantenga la punta del cautín sobre la parte a soldar junto con el filamento de soldadura hasta que la soldadura se fusione, luego retire rápidamente la punta del cautín junto con la soldadura y deje que el estaño se endurezca uniendo el terminal del componente a la pista conductora.
- Cuando vaya a remover o reemplazar un circuito integrado, tenga presente que en algunas board, que son de hueco a través de la placa, los ICs vienen anclados al circuito impreso doblándole las patas del dispositivo. Por lo tanto, para desoldarlos, es necesario calentar la pata a desoldar hasta que el estaño

se funda y luego con la misma punta del cautín, enderezar la pata del IC, rápidamente se extrae el estaño fundido con el extractor de estaño. Por último, limpie el área con un cepillo suave.

- Para retirar un transistor defectuoso, caliente el estaño de cada pata, una por una, y retire el estaño fundido con el extractor, sostenga el cuerpo del transistor con una pinza de puntas dobladas y retire el transistor. Para colocar el reemplazo, introduzca las patas del transistor en los huecos de la placa, todos al tiempo, extienda a lo largo de la placa la sección sobrante de las patas del transistor, aplique soldadura a cada una de las patas y corte el material sobrante.
- Para retirar un transistor de potencia, caliente y remueva el estaño de cada una de las patas del transistor, retire el disipador de calor, desatornillándolo si es necesario, retire el transistor de potencia y reemplácelo, aplique soldadura y retire el material sobrante. Coloque el disipador de calor del dispositivo.
- Para cambiar un diodo, remueva el diodo defectuoso con las mismas técnicas para los dispositivos anteriores, coloque el nuevo diodo asegurándose de su correcta polaridad.
- Para cambiar o remplazar un fusible o un transistor, retire las soldaduras de estaño, igual que en los anteriores dispositivos, y sostenga la resistencia o el fusible con una pinza de puntas. Reemplace por el nuevo resistor o fusible y doble las puntas de las patas al otro lado de la placa PWB *(Printed Wire Board)*, coloque soldadura a cada una de las patas, corte los excesos y retire los sobrantes.

PRECAUCIÓN: Mantenga el espaciamiento entre los dispositivos y los dispositivos adyacentes para evitar temperaturas excesivas.

NOTA: Asegúrese en todos los casos que la soldadura sea brillante, de lo contrario recaliente la soldadura o aplique mayor cantidad.

Capitulo 3

Manual de instrucciones para el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos audiovisuales

Introducción

En éste capítulo se presentará concretamente el manual de instrucciones para el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos audiovisuales. El objetivo de éste manual es el de ofrecer un documento de orientación técnica, al personal que labora en la División de Mantenimiento Tecnológico, para la realización del mantenimiento a los equipos reproductores de DVD, proyectores de imágenes y televisores de Plasma y LCD. Ha sido realizado, con base en la información obtenida a través de manuales de servicio, manuales de entrenamiento, y de la observación y el registro de las actividades de mantenimiento realizadas por el personal encargado.

Éste manual de instrucciones va dirigido al *personal calificado*, encargado del mantenimiento preventivo y correctivo de equipos audiovisuales. Comprende de una serie de procedimientos y actividades, que brindan al personal técnico, una orientación para la realización del mantenimiento de estos equipos. El presente documento no contempla el 100% de las fallas que pueden ocurrir en esta clase equipos, por lo que se sugiere su actualización de acuerdo a las nuevas situaciones detectadas por el personal de mantenimiento y que no estén incluidas en este manual.

Glosario

Audio PCM lineal (LPCM): Los formatos de audio digital se pueden dividir en dos categorías, PCM y comprimidos, los formatos PCM contienen toda la información que salió del convertidor analógico a digital, sin ninguna omisión y por eso tienen

mejor calidad. Dentro de esta categoría se encuentran los formatos WAV, AIFF, SU, AU y RAW (crudo). Existen formatos de sonido comprimidos, como por ejemplo el MP3, AAC y Ogg.

CD: *Compact Disc*, es un soporte digital óptico utilizado para almacenar cualquier tipo de información, como audio, vídeo, documentos y otros datos. Tienen una capacidad de 650–700 MB en un CD de 120 mm de diámetro.

DLP: *Digital Light Processing*, es una tecnología utilizada en proyectores y televisores de proyección. En los proyectores DLP, la imagen es creada por espejos microscópicos dispuestos en una matriz sobre un chip semiconductor conocido como Digital Micromirror Device (DMD), cada espejo representa un pixel en la imagen proyectada, el número de espejos se corresponde con la resolución de la imagen.

DVD: *Digital Versatile Disc*, es un formato de almacenamiento óptico que puede ser usado para guardar datos, incluyendo películas con alta calidad de vídeo y audio. Todos los DVD deben guardar los datos utilizando un sistema de archivos denominado UDF *(Universal Disk Format)*, usado para CD de datos. Un DVD de capa simple puede almacenar hasta 4,7 GB.

DTS: *Digital Theater System*, es un sistema digital de codificación de sonido que permite la existencia de 6 canales independientes de audio en una sola señal comprimida. Los 6 canales que ofrece, corresponden en nombre y localización con los del sistema Dolby Digital. El DTS utiliza una resolución de 20 a 24 bits, lo cual lo convierte en el sistema de mayor calidad que el Dolby Digital.

FTD: *Fluorescent Tube Display*, visualizador de tubo fluorescente. Indicador electrónico con una barra de diodos emisores de luz LEDs. Incluido en amplificadores de audio, reproductores de DVD, etc.

I^2S: *Inter-Integrated Circuit* / *Inter–IC Sound*, es un bus de comunicaciones en serie diseñado para dispositivos de audio digital y tecnologías como los reproductores de DVD, procesadores digitales de sonido y televisión digital. Es un

bus muy usado para comunicar circuitos integrados entre sí que normalmente residen en un mismo circuito impreso.

Escaneo entrelazado: Se le llama escaneo entrelazado cuando se dibujan en la pantalla, primero las líneas horizontales impares (1, 3, 5,...) y luego se dibujan las líneas pares (2, 4, 6,...), de manera ordenada.

Escaneo progresivo: Se le llama escaneo progresivo cuando se dibujan las líneas horizontales en la pantalla de manera ordenada (1, 2, 3,...), para poder formar la imagen.

FPC: *Flexible Printed Circuit,* conector que une línea por línea el *PCB (Printed Circuit Board)* con su conexión del panel, también llamado conector *COF (Chip On Film)*. Se diferencia del *FFC (Flat Flexible Cable)* en que éste último tiene conexiones más gruesas y en menor cantidad, y es más robusto a la tracción.

LVDS: *Low Voltage Differential Signaling,* Es un tipo de transmisión para señales digitales que puede ser usada desde la Board principal al panel LCD.

NTSC: *National Television System Committee*, es un sistema de codificación y transmisión de televisión analógica a color, se emplea en la actualidad en la mayor parte de América y Japón, entre otros países. NTSC tiene una relación de aspecto de 4:3 (o 1,33:1), para televisores tradicionales.

OSD: *On Screen Display*, es un interfaz de configuración que incorporan diversos equipos electrónicos para visualización en pantalla.

PAL: *Phase Alternating Line*, sistema de codificación empleado en la transmisión de señales de televisión analógica a color en la mayor parte del mundo. Se utiliza en algunos países latinoamericanos. Tanto el PAL como el NTSC están por cambiarse ya que los dos son analógicos, el PAL será remplazado por DVB (*Digital Video Broadcasting*) y para el NTSC su reemplazo será el ATSC (*Advanced Televisión System Committee*). Estos dos sistemas de codificación son digitales y son capaces de trasmitir HDTV.

Pixel: Es una combinación de las palabras *picture* y *element*, es la menor unidad posible con la que se compone cualquier imagen digital. Para almacenar la información de una imagen, cada píxel se codifica mediante un conjunto de bits de una longitud determinada, llamada profundidad de color. Los pixeles también se utilizan como unidad para medir la resolución de una pantalla, estas pueden medirse a través del ancho y el largo en píxeles de la imagen.

Relación de aspecto: Razón de proporcionalidad de una imagen, es la proporción entre su anchura y su altura. Se calcula dividiendo la anchura por la altura de la imagen visible en pantalla, y se expresa normalmente como “X:Y”, 16:9 (o 1,77:1), para televisores de alta definición.

Resolución: Término asociado a calidad de imagen en pantallas, impresoras, escáneres, cámaras, etc. Es el número de píxeles que pueden ser vistos en una pantalla representados en sentido horizontal y vertical. La multiplicación de ambos números da como resultado el total de píxeles que se representan en la pantalla.

RGB: Se refiere al tratamiento de la señal de vídeo que maneja por separado las señales de los tres colores rojo, verde y azul (Red, Green, Blue). Al usarlo independientemente, proporciona mayor calidad y reproducción más fiel del color.

SPDIF: *Sony / Philips Digital Interconexión Format*, es un formato de audio digital, y también se conoce como S/PDIF, S/P-DIF o IEC 958 tipo II. Se utiliza para el transporte digital de señales de audio estéreo en tarjetas de audio para PC, equipos reproductores de CD, equipos reproductores de DVD y otros sistemas de audio estéreo digital.

UDF: *Universal Disk Format*, éste formato permite leer, escribir o modificar los archivos contenidos en discos CD / DVD reescribibles. Utiliza la tecnología de grabación por paquetes *(Packet Printing)* soportado por grabadoras CD-RW, DVD-RAM/RW, HD DVD y Blu-ray.

SVGA: *Super Video Graphic Array*, conjunto de estándares gráficos diseñados para ofrecer mejores resoluciones que el VGA.

VGA: *Video Graphics Array*, se refiere tanto a una pantalla de computadora analógica estándar como a la resolución 640 × 480. VGA soporta un rango de colores que va desde los 16 a los 256, tiene un máximo de 720 píxeles horizontales y 480 líneas, y una tasa de refresco de hasta 70Hz. El conector VGA, se conoce también como conector RGB, D-sub15, sub-mini, mini D-15 o simplemente D-15. Hay cuatro versiones, el DDC2, DE-15, DE-9 y el mini VGA utilizado en los computadores portátiles.

Documentos relacionados

- Guía de elaboración de documentos, GGD.01.
- Procedimiento de mantenimiento correctivo, PRT.01.
- Procedimiento de mantenimiento preventivo, PRT.02.
- Formato control de equipos, FRT.01
- Formato concepto de baja, FRT.02.
- Formato control de reparación de equipos no reportados en el SIMAT, FRT.03.
- Formato plan de control de mantenimiento y metrología, FRT.04.
- Formato hoja de vida de equipos para control de mantenimiento/calibración, FRT.08.
- Formato plan de trabajo anual de mantenimiento preventivo, FRT.09.
- Formato programación individual de mantenimiento, FRT.10
- Formato informe técnico de mantenimiento, FRT.11.

Consideraciones de seguridad durante el mantenimiento

- Reemplace los componentes sólo por componentes idénticos a los originales. Cualquier sustitución de componentes, puede incrementar el riesgo de fuego o de choque eléctrico.
- Preste particular atención a aquellas conexiones que están marcadas con el mensaje de advertencia.

- Todos los circuitos integrados y muchos otros semiconductores son susceptibles a la descarga eléctrica, la falta de cuidado en el manejo de estos dispositivos durante la reparación, reduce drásticamente la vida de éstos.
- Utilice la manilla antiestática y asegúrese que todas las herramientas que va a utilizar se encuentren al mismo potencial que la masa del equipo.
- Nunca remplace módulos o componentes mientras la unidad esté encendida.
- Evite tocar los componentes descubiertos cuando la unidad esté energizada, aún mientras el equipo esté apagado (OFF), tenga especial cuidado con el manejo de los circuitos que contienen capacitores, ya que siguen cargados aún luego de desconectarse el aparato.
- El uso de instrumentos ópticos, durante la reparación de estos equipos, puede incrementar el riesgo de lesiones a la visión.

Condiciones de trabajo durante el mantenimiento

- Iluminación adecuada: De ella depende la detección de fallas mecánicas imperceptibles a simple vista.
- Un espacio con dimensiones suficientes, donde podamos destapar el equipo con comodidad y con una temperatura agradable para el técnico.

Herramientas y equipos básicos para el mantenimiento

- Destornilladores con punta de estrella de tamaños varios.
- Alicate de corte oblicuo y pinzas de punta fina y punta doblada.
- Soldadura y cautín.
- Extractor de soldadura.
- Fuente aire comprimido.
- Multímetro y osciloscopio.
- Una fuente de señal de video, puede ser una PC.
- Manilla antiestática.

3.1 Reproductores de DVD [10]

Un reproductor de DVD (*Digital Versatile Disc o Disco Versátil Digital*, debido a su popular uso en películas, también lo llaman *Disco de Video Digital*), es un equipo electrónico capaz de reproducir video. La mayoría de los reproductores de DVD deben tener conectado un aparato de salida como un televisor; sin embargo existen los DVD portátiles los cuales tienen incorporada una pantalla LCD.

3.1.1 Partes que conforman al reproductor

Un reproductor de DVD, se puede representar de forma sencilla para su fácil comprensión a través de un diagrama de bloques, Figura 8.

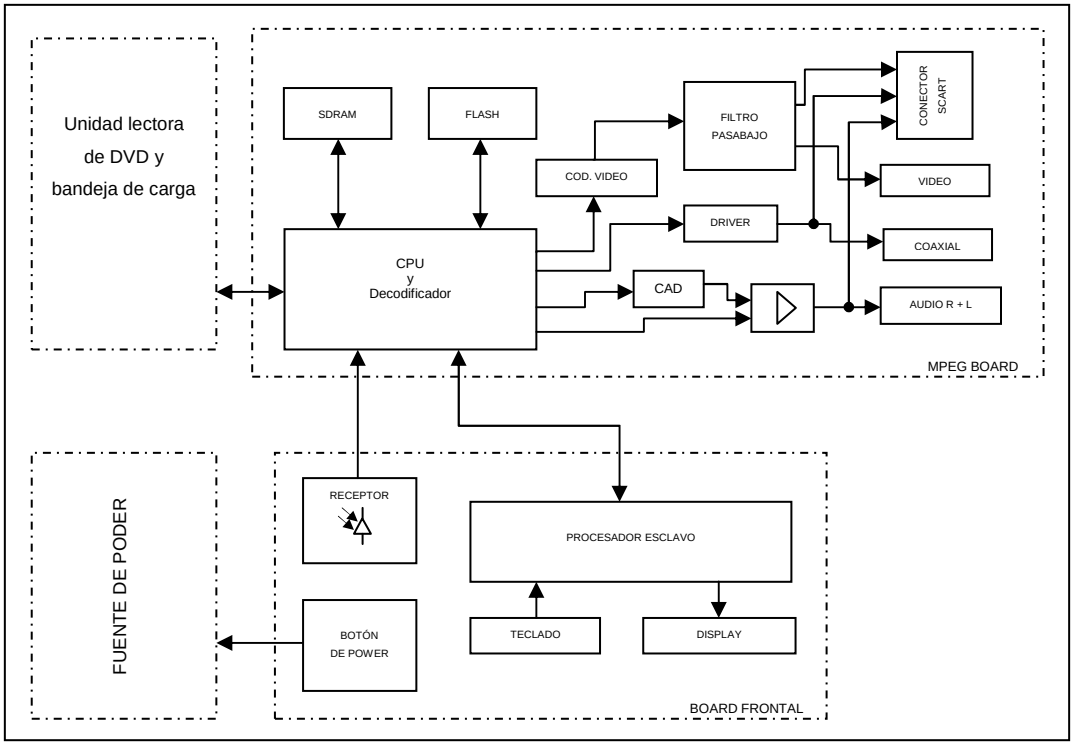


Figura 8. Diagrama de bloques de un reproductor de DVD
Fuente: El autor

[10] Tomado del sitio Web http://es.wikipedia.org/wiki/Reproductor_de_DVD

Se presenta aquí una descripción general de las partes que conforman un reproductor de DVD, y que comúnmente se encuentran en la mayoría de éstos aparatos. Para una descripción detallada de cada una de las partes que conforman un equipo reproductor de DVD, debe consultarse el correspondiente *Manual de Servicio* del reproductor de DVD en particular.

Unidad lectora y bandeja de carga

La unidad lectora u óptica, también llamada *Pickup*, está compuesta del lente objetivo, el cual está montado sobre un dispositivo electromagnético llamado *actuador*. Tanto el lente como el actuador, vienen montados a su vez sobre un dispositivo deslizante muy preciso, que habitualmente se le llama carro o trineo, *(Sledge)*.

Placa controladora

En la placa controladora se encuentran los servo circuitos, éstos son los responsables de accionar y controlar el motor del disco *(Disk Motor)*, el motor de carga para la bandeja *(Loading Motor)*, las bobinas de enfoque *(Focus Coils)* y las de rastreo de las pistas *(Tracking Coils)*.

El proceso de los servo circuitos se inicia tan pronto un disco es colocado en la bandeja y mucho antes que se desarrollen las señales de RF con la información de las pistas.

Inicialmente el motor de alimentación hala el trineo con el Pickup sobre la guía de deslizamiento, aproximándolo hacia el motor del disco y se detiene cuando el trineo no puede avanzar más sobre dicha guía. Después, la bobina de enfoque en el actuador mueve hacia arriba y hacia abajo el lente objetivo buscando realizar el mejor enfoque.

Figura 9. Reproductor de DVD por dentro
Fuente: El autor

Figura 10. Unidad óptica
Fuente: El autor

Figura 11. Board del DVD
Fuente: El Autor

Figura 12. Conexiones traseras del DVD
Fuente: El Autor

Fuente de alimentación

Los DVDs son aparatos que emplean una fuente de alimentación conmutada. La mayoría de los reproductores de DVD son productos de tipo multiformato (PAL, NTSC, SECAM) y multizona (funcionan en cualquier lugar del mundo); por lo tanto, deben ser capaces de funcionar con niveles de voltaje de línea que van desde 110V a 220V de corriente alterna, con una frecuencia de 50 ó 60Hz.

Cualquiera que sea la marca o el modelo, la mayoría de los DVD guardan similitud en la fuente de alimentación. Casi siempre, esta sección proporciona los mismos niveles de voltaje de 3,3V y 5,0V, para hacer funcionar al microcontrolador y las secciones digitales, respectivamente; 12,0V negativos y positivos, para hacer funcionar los circuitos excitadores de los motores y secciones que procesan señales analógicas; y 24V negativos, para hacer funcionar al visualizador de tipo fluorescente, si lo hay en el aparato. Las fallas más frecuentes que suelen presentarse en un reproductor de DVD, ocurren en la fuente de alimentación. Estas son fuentes conmutadas como las que encontramos en los proyectores de imágenes, televisores LCD y Plasma. Una fuente conmutada consta de un oscilador, un pequeño transformador, rectificadores secundarios y filtros pasa bajos.

Figura 13. Fuente conmutada de alimentación
Fuente: El Autor

3.1.2 Especificaciones técnicas [11]

Sistema de Playback

- DVD Video
- Video CD y SVCD
- CD (regrabable y reescribibles)
- MP3 CD

Video Performance

- CVBS: 1Vpp a 75Ω.
- RGB (SCART): 0,1Vpp a 75Ω.
- Black Level Shift: on/off.

Formato de Audio

- Digital: MPEG/AC-3/DTS y PCM (16, 20, 24 bits y fs=44.1kHz, 48kHz, 96kHz).
- Dolby.

Audio Performance

- Conversor D/A: 24 bits.
- Relación Señal/Ruido (1kHz): 90 dB.
- Rango dinámico (1kHz): 80 dB.
- DVD: fs=96kHz (4Hz – 44kHz).
- DVD/SVCD: fs=48kHz (4kHz – 22kHz).
- SVCD/VCD/CD: fs=44.1kHz (4Hz – 20kHz).
- MPEG MP3: MPEG Audio L3.

Estándares de TV

- PAL (50Hz): 625 líneas.

[11] DVD Player Philips 640

- NTSC (60Hz): 525 líneas.
- Multiestándar: PAL/NTSC.

Conectores

- SCART: Euroconector.
- Salida de video: RCA (Cinch) amarillo.
- Salida de audio: RCA blanco y rojo.
- Salida digital: Coaxial

3.1.3 Mantenimiento preventivo

(Véase procedimiento general numeral 1.2.1)

Las labores de mantenimiento preventivo para los equipos audiovisuales, *se realizan una vez al año*, y deben tomar en cuenta las condiciones ambientales del sitio donde se instalará el respectivo equipo. Esto nos conduce a realizar la planificación del mantenimiento desde la misma instalación. Por lo tanto, la programación del mantenimiento de cualquier equipo electrónico, incluirá el ambiente. Al hablar de ambiente, nos estamos definiendo a la ubicación del equipo, de acuerdo a su entorno.

Con la especificación de las condiciones de operación, que el fabricante determina, se limita el rango de opciones donde se debe colocar en funcionamiento el equipo. En consecuencia, empezaremos el mantenimiento preventivo, con la verificación del cumplimiento de dichas condiciones de operación. Estas condiciones ambientales pueden incluir: humedad, temperatura, polvo, vibración, etc.

Como norma general en el mantenimiento de equipos, las partes más susceptibles a presentar averías, son aquellas donde se genera calor. Esta condición, provoca el deterioro de las propiedades eléctricas de las soldaduras y la consecuente falla del equipo. Por lo tanto, una de las actividades de

mantenimiento preventivo, obligadas en todos los equipos electrónicos, es el retoque de soldaduras en aquellas partes donde se presente calor.

Se presenta, a continuación, una serie de actividades que específicamente se realizan de acuerdo al equipo que recibe el servicio de mantenimiento. En el caso de los reproductores de DVD, dichas actividades son:

- Revisión del historial en el setup técnico del equipo. La forma de cómo ingresar a éste setup, se puede encontrar en el respectivo manual de servicio del equipo. Este historial se debe registrar el la hoja de vida del equipo.

- Retoque de soldaduras de las board donde se presente calor, es decir que para el caso de los reproductores de DVD, la fuente. Debido a la presencia de calor, las soldaduras van perdiendo sus propiedades conductoras y llega el momento que se aíslan de la placa provocando el mal funcionamiento del equipo.

- Verificación de los voltajes presentes en la fuente de alimentación del equipo. Esto con el fin de determinar cualquier anomalía presente en la board.

- Limpieza de las board con alcohol isopropílico y un cepillo suave, con el fin de eliminar cualquier residuo que pudiera ocasionar un corto circuito.

- Aplicar *grasa para partes plásticas* en las zonas donde se presenta deslizamiento o fricción de partes mecánicas. No se utilice grasa convencional o aceite lubricante.

- Lubricación de los motores que se encuentran en el mecanismo de tracción del disco con spray especial para lubricación de motores eléctricos.

- Cambio de las poleas de caucho, ya que debido al uso, estas poleas pierden adherencia y elasticidad, provocando pérdidas en la transferencia de energía del motor hacia las partes mecánicas.

- Limpieza del lente con un hisopo con alcohol isopropílico.

3.1.4 Mantenimiento correctivo

Antes de empezar con el mantenimiento correctivo, se debe tener en cuenta las siguientes observaciones:

- **La fuente conmutada:** La fuente de poder del reproductor debe ser reemplazada en el caso que ésta falle. Su diagrama esquemático, se puede obtener en el “Service Manual” del equipo, y es sólo para fines informativos, no todas sus partes están disponibles en el mercado.

- **Unidad Óptica:** La unidad óptica es una unidad integrada de carga y su board de servo sistema. El cargador y el servo sistema no son reparables, por lo tanto en caso de falla, ésta debe ser reemplazada por una unidad óptica completa. Sin embargo, debe determinarse que la falla es debido a ésta unidad antes de realizar su reemplazo. Ésta unidad, es independiente, por lo que no es necesario conectarla a la placa controladora para obtener un funcionamiento básico de ella. Basta con suministrar un voltaje estable a ésta unidad, para poder observar algunos movimientos básicos de los mecanismos.

- **Placa controladora (Board Mpeg) y display frontal:** Estas boards pueden ser reparadas solo a un nivel de componentes discretos.

Reparaciones de la fuente de alimentación

Las fallas más frecuentes en un reproductor de DVD, suelen presentarse en la fuente de alimentación y son las mismas que pueden presentarse en cualquier fuente conmutada; éste tipo de fuente se puede encontrar en los nuevos televisores y demás aparatos audiovisuales.

En el caso de una falla en ésta sección, los síntomas de mal funcionamiento en el reproductor no son muchos, por lo general simplemente dejan de funcionar; sin embargo, pocas veces el reproductor continua funcionando de forma deficiente, en

éstos casos, se debe realizar un diagnostico más complejo para localizar el origen de la avería.

Primero, debemos inspeccionar visualmente, posibles problemas causados por el deterioro físico de los componentes, por ejemplo, semiconductores quemados o estallados, resistencias quemadas totalmente, fusibles fuera de funcionamiento, etc. Entonces, procedemos a cambiarlos por otro *que sea de las mismas características que el original*. En el caso que el componente no pueda ser identificado por el alto grado de deterioro que pueda presentar, se procede a revisar el Manual de Servicio del aparato, donde aparece el diagrama esquemático del circuito afectado.

Otros componentes susceptibles a deteriorarse físicamente, son los capacitores electrolíticos, en los cuales se nota rápidamente su deterioro, ya que su cubierta plástica se reduce debido al aumento de la temperatura del elemento, dejando al descubierto la cubierta metálica del mismo.

Mediciones estáticas

Las siguientes mediciones se realizan con el ohmímetro, en el equipo reproductor de DVD estando desconectado de la fuente de energía.

- Verificar que el fusible indique continuidad.
- Verificar que los diodos del puente rectificador a la entrada se encuentren en buenas condiciones y funcionando, un par de éstos suelen colocarse en corto, es necesario cambiar los cuatro.
- Controlar todas las resistencias de bajo valor, menor a 10 ohmios.
- Todas las fuentes, para su arranque inicial, poseen una alta resistencia del orden de los 200k a los 470k, hasta 1M, la cual es habitual que se deteriore, no físicamente sino funcionalmente, por lo que debemos chequear siempre el correcto valor de la misma. Siempre va conectada a la terminal positiva del condensador electrolítico de entrada y suele venir conectada en forma de dos resistencias en serie (R57 y R58 para la fuente del DVD 640 de PHILIPS).

- Medir todos los diodos que encontremos en el sector, tanto en el primario como en el secundario, desconectando uno de sus terminales.
- Por último, conecte la fuente de poder del reproductor, pero aislado del resto del equipo, y mida las tensiones de salida.

Mecanismo de carga y unidad óptica

En cualquier equipo electrónico, todo aquello que tenga que ver con suciedad, es un factor determinante a la hora de provocar fallos en las partes mecánicas de los equipos.

En el reproductor de DVD, existe una bandeja que sale del interior del equipo, para cargar o aceptar el disco, o para entregarlo. Este proceso requiere de ciertas condiciones de funcionamiento que deben ser respetadas.

La grasa que pudiera traer de fábrica el mecanismo de carga del reproductor de DVD, sumado al polvo y a la humedad del ambiente donde se encuentra el equipo, forma una película abrasiva que con el tiempo termina deteriorando las partes mecánicas del mecanismo de carga.

Adicionalmente al deterioro producido por el polvo del ambiente, encontramos la perdida de elasticidad de la polea que transmite la fuerza motriz del motor a los engranajes.

En el caso de la unidad óptica, también llamada Pickup, éste se desliza sobre dos ejes de acero inoxidable, los cuales se deben mantener perfectamente limpios, y de ser posible lubricarlos con grasa para mecanismos plásticos, para mejorar su tracción en lo que se llama trineo o carrito.

En la unidad óptica, cualquier falla mecánica en la traslación del mecanismo lector, podría provocar fallas tan diversas como la reiteración de tramas de video o de audio, freezer en la imagen, indicación de disco malo o sin disco, (bad disc o no disc), etc.

Un simple grano de arena, podría provocar que el mecanismo de tracción se trabe y de cómo resultado un sobre consumo en el motor, el cual es detectado por la unidad controladora quien inmediatamente detiene el proceso de lectura del disco.

Daño en la llave detectora de posición

La bandeja de carga posee un pequeño interruptor llamado detector de posición, éste interruptor le indica a la unidad controladora del mecanismo de expulsión de la bandeja, cuando ésta se encuentra situada en la posición correcta dentro equipo. Por motivos de suciedad en las guías de desplazamiento de la bandeja o por una polea del motor muy estirada por el uso continuado, el mecanismo de carga del disco puede presentar un comportamiento errático. Por lo tanto la solución a esta situación sería:

- Limpieza de las guías de desplazamiento de la bandeja de carga.
- Cambio de la polea de tracción.
- Ubicación correcta de la llave detectora de posición.

Daño en la tracción de la unidad óptica

- Asegúrese que el recorrido de la unidad óptica esté libre de atascamientos.
- Asegúrese que el motor de la unidad no esté atascado.
- En caso de estar atascado el motor, lubríquelo con un lubricante especial para motores eléctricos, y alimente el motor con una batería de 12V con el fin de hacerlo girar en ambos sentidos.
- Cambien el motor de la unidad, si este no puede recuperarse.

Main board o placa controladora

Una de las posibles fallas que puede presentarse en la tarjeta principal, es la falta de video por el conector correspondiente. Esta falla por lo general es debida a que se han averiado los transistores o amplificadores operacionales que actúan como

buffer a la salida. Para el chequeo de ésta falla, se procede observando que exista señal de salida en los conectores de componentes de video.

Ésta falla generalmente, es producto de descargas electrostáticas que afectan al TV y al reproductor de DVD en forma simultánea, ya que ambos aparatos están unidos entre sí por los cables de audio y video, los cuales no proporcionan una adecuada unión de potenciales para evitar las elevadas tensiones que se puedan inducir, entre un equipo y el otro, al momento de ocurrir una descarga eléctrica.

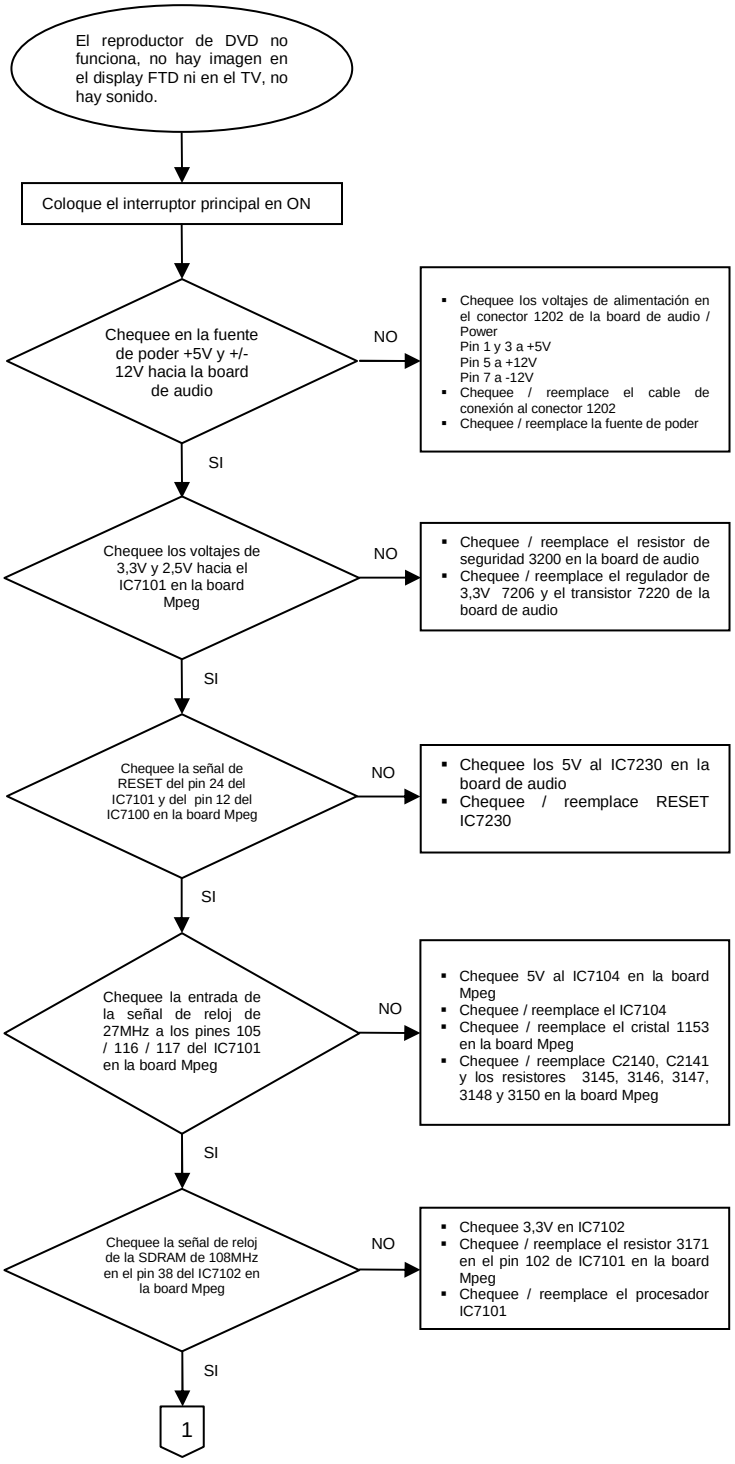
Para la detección de ésta falla, en primer lugar, se observan los componentes discretos de la board Mpeg o la placa principal, aquí se revisa la apariencia física de los componentes y si alguno de éstos presenta una apariencia de estar quemado o estallado, *se procede a realizar el cambio por uno de características idénticas*.

Si a simple vista no se puede detectar ninguna falla en la board principal, recurra al flujograma de fallas y hágale seguimiento a la señal de video con un osciloscopio, puede comenzar con la señal de RF que viene etiquetada en el reverso de la board, donde se encuentran las pistas.

Aviso importante

Para llevar a cabo el mantenimiento correctivo a través de flujogramas, se analizó un reproductor de DVD específico, el: DVD640/001/021/051 de PHILIPS. Todos los reproductores de DVD, son de forma general, muy similares y su mantenimiento correctivo por lo tanto es también muy parecido. Sin embargo, se insiste en la importancia de tener a la mano, por parte del técnico encargado del mantenimiento del equipo, los Manuales de Servicio de los respectivos equipos a reparar.

El reproductor no funciona, no hay mensaje en el display


El reproductor de DVD no funciona, no hay imagen en el display FTD ni en el TV, no hay sonido.
Coloque el interruptor principal en ON
Chequee en la fuente de poder +5V y +/- 12V hacia la board de audio
NO
Chequee los voltajes de alimentación en el conector 1202 de la board de audio / Power
Pin 1 y 3 a +5V
Pin 5 a +12V
Pin 7 a -12V
Chequee / reemplace el cable de conexión al conector 1202
Chequee / reemplace la fuente de poder
SI
Chequee los voltajes de 3,3V y 2,5V hacia el IC7101 en la board Mpeg
NO
Chequee / reemplace el resistor de seguridad 3200 en la board de audio
Chequee / reemplace el regulador de 3,3V 7206 y el transistor 7220 de la board de audio
SI
Chequee la señal de RESET del pin 24 del IC7101 y del pin 12 del IC7100 en la board Mpeg
NO
Chequee los 5V al IC7230 en la board de audio
Chequee / reemplace RESET IC7230
SI
Chequee la entrada de la señal de reloj de 27MHz a los pines 105 / 116 / 117 del IC7101 en la board Mpeg
NO
Chequee 5V al IC7104 en la board Mpeg
Chequee / reemplace el IC7104
Chequee / reemplace el cristal 1153 en la board Mpeg
Chequee / reemplace C2140, C2141 y los resistores 3145, 3146, 3147, 3148 y 3150 en la board Mpeg
SI
Chequee la señal de reloj de la SDRAM de 108MHz en el pin 38 del IC7102 en la board Mpeg
NO
Chequee 3,3V en IC7102
Chequee / reemplace el resistor 3171 en el pin 102 de IC7101 en la board Mpeg
Chequee / reemplace el procesador IC7101
SI
1

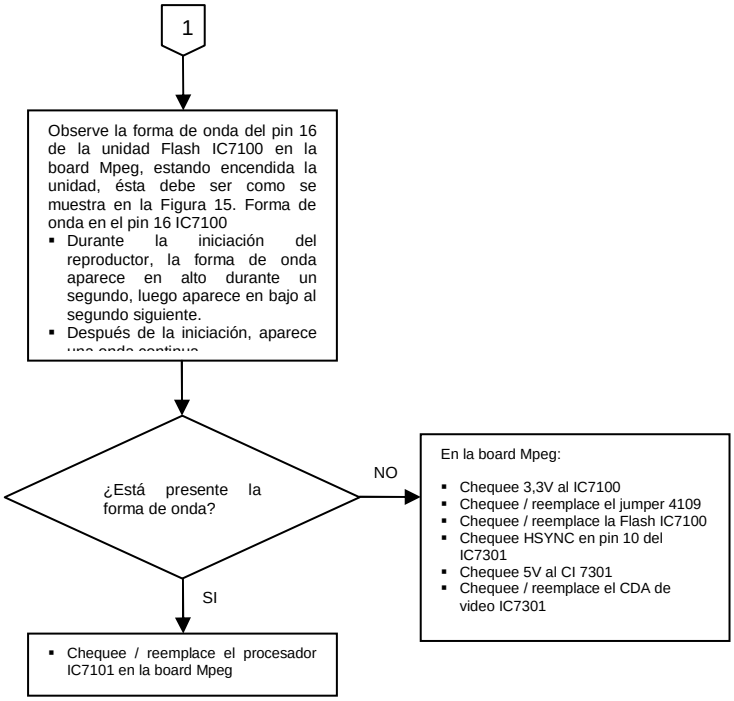

1
Observe la forma de onda del pin 16 de la unidad Flash IC7100 en la board Mpeg, estando encendida la unidad, ésta debe ser como se muestra en la Figura 15. Forma de onda en el pin 16 IC7100
Durante la iniciación del reproductor, la forma de onda aparece en alto durante un segundo, luego aparece en bajo al segundo siguiente.
Después de la iniciación, aparece
¿Está presente la forma de onda?
NO
En la board Mpeg:
Chequee 3,3V al IC7100
Chequee / reemplace el jumper 4109
Chequee / reemplace la Flash IC7100
Chequee HSYNC en pin 10 del IC7301
Chequee 5V al CI 7301
Chequee / reemplace el CDA de video IC7301
SI
Chequee / reemplace el procesador IC7101 en la board Mpeg

Figura 14. Flujograma del funcionamiento básico del DVD
Fuente: DVD640 service manual Phillips

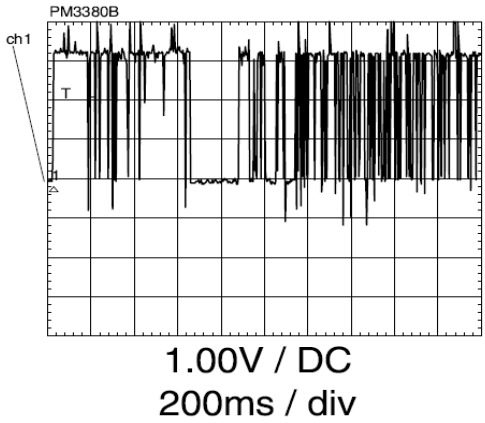


Figura 15. Forma de onda en el pin 16 IC7100
Fuente: DVD640 service manual Phillips

No hay imagen

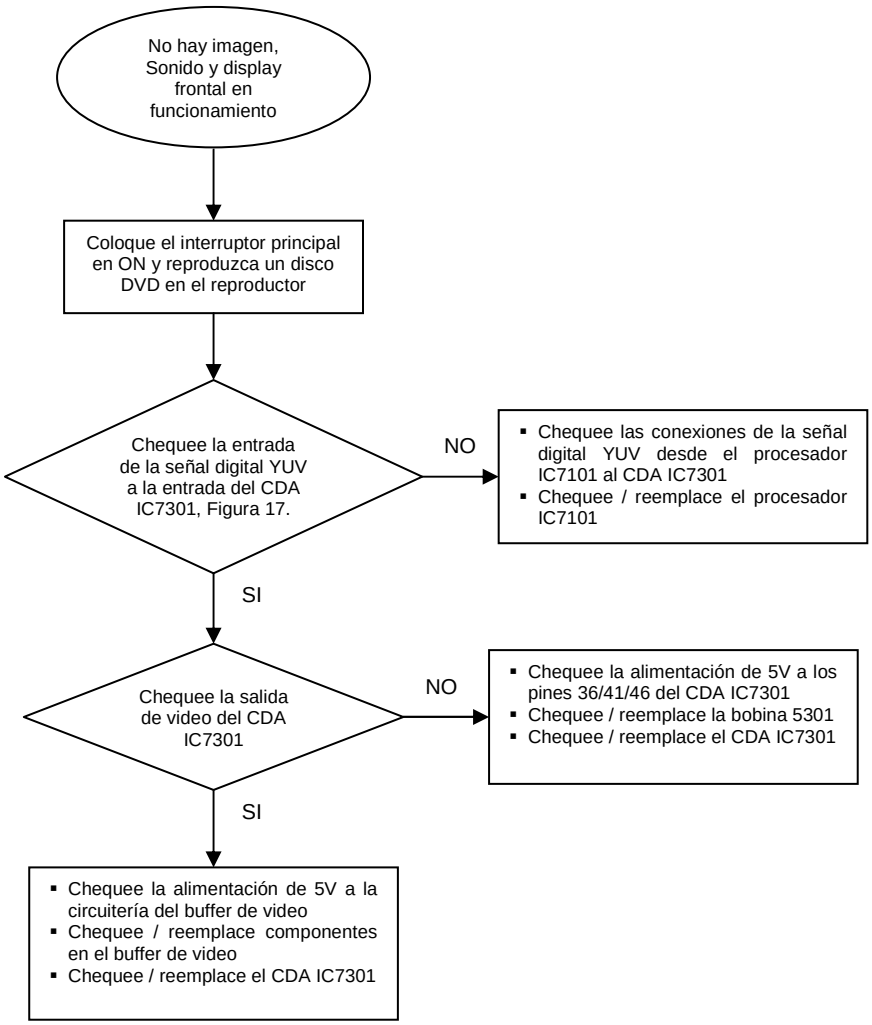

No hay imagen, Sonido y display frontal en funcionamiento
Coloque el interruptor principal en ON y reproduzca un disco DVD en el reproductor
Chequee la entrada de la señal digital YUV a la entrada del CDA IC7301, Figura 17.
NO
Chequee las conexiones de la señal digital YUV desde el procesador IC7101 al CDA IC7301
Chequee / reemplace el procesador IC7101
SI
Chequee la salida de video del CDA IC7301
NO
Chequee la alimentación de 5V a los pines 36/41/46 del CDA IC7301
Chequee / reemplace la bobina 5301
Chequee / reemplace el CDA IC7301
SI
Chequee la alimentación de 5V a la circuitería del buffer de video
Chequee / reemplace componentes en el buffer de video
Chequee / reemplace el CDA IC7301

Figura 16. Flujograma del procedimiento para cuando no hay imagen
Fuente: DVD640 service manual Phillips

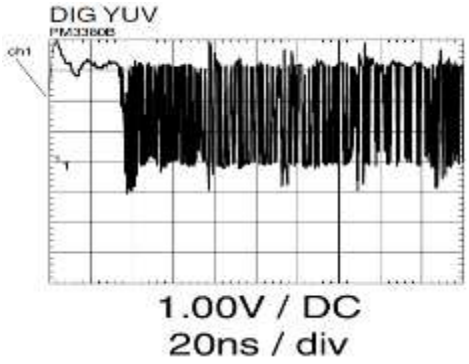


Figura 17. Forma de onda señal digital YUV
Fuente: DVD640 service manual Phillips

Imagen sin color

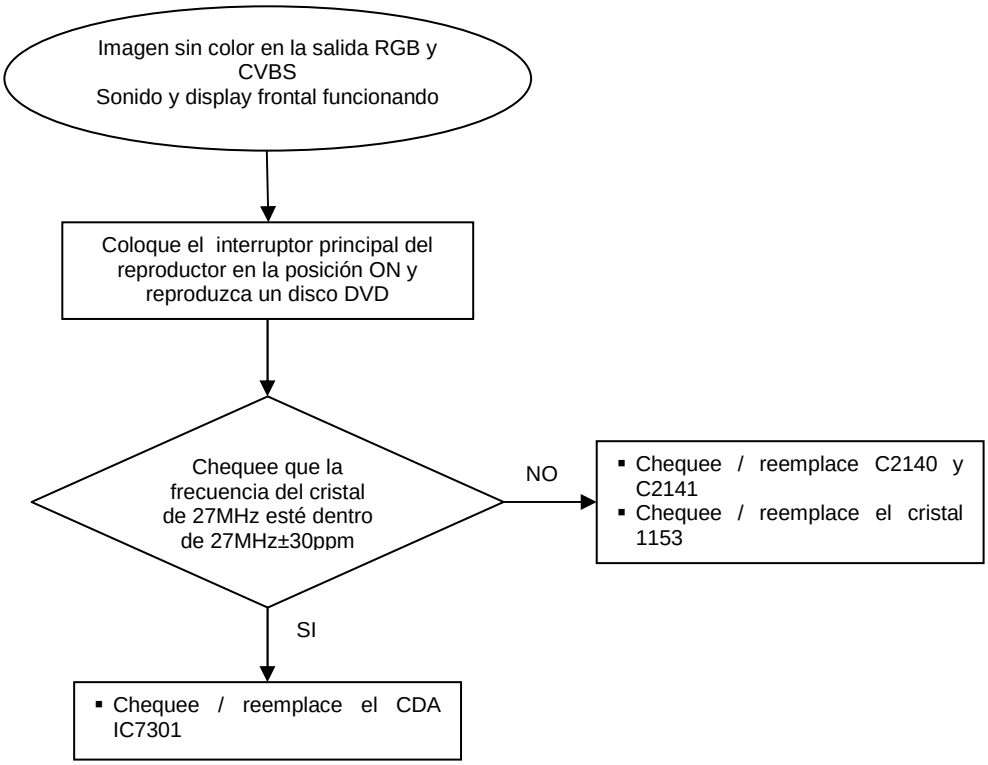
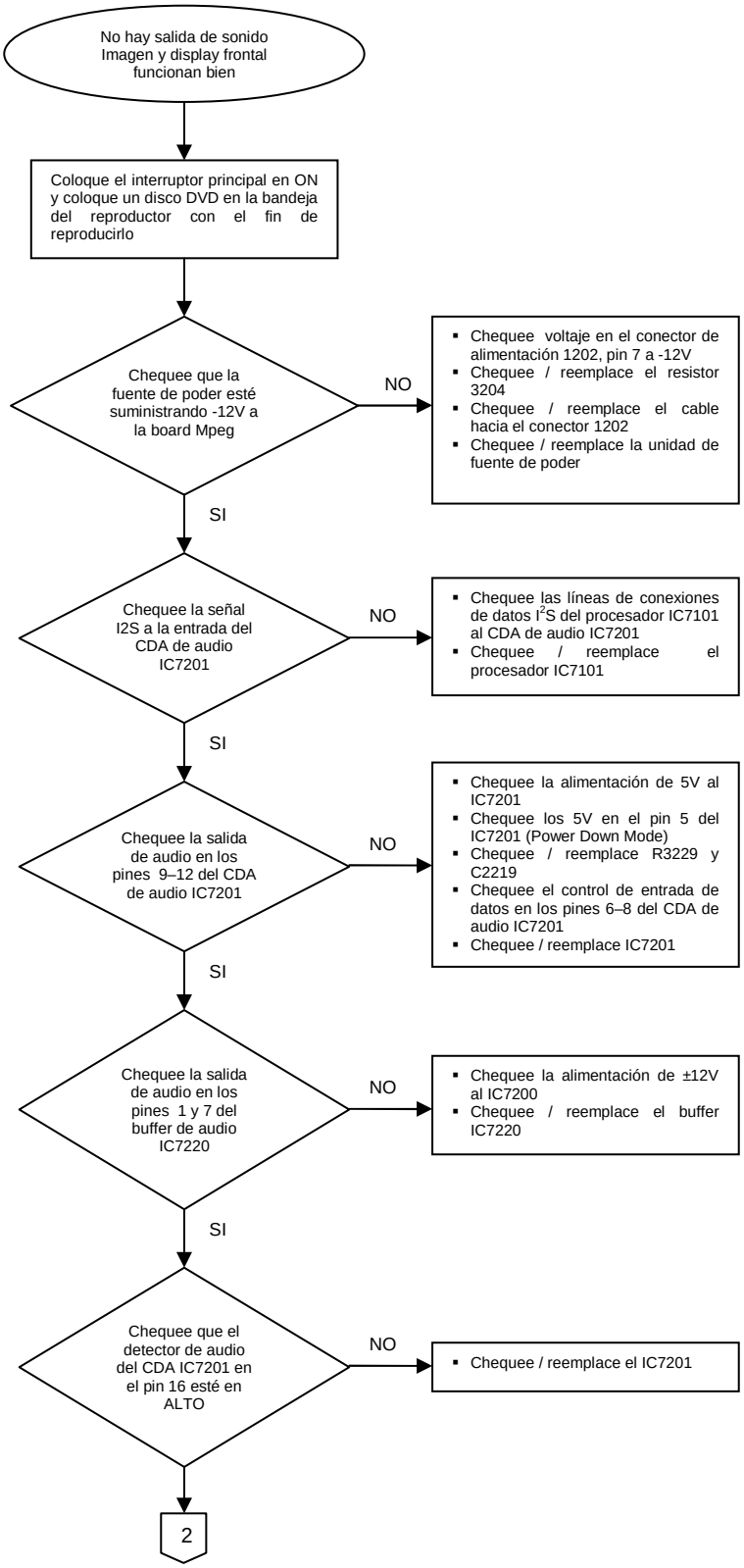


Imagen sin color en la salida RGB y CVBS
Sonido y display frontal funcionando
Coloque el interruptor principal del reproductor en la posición ON y reproduzca un disco DVD
Chequee que la frecuencia del cristal de 27MHz esté dentro de 27MHz±30ppm
NO
Chequee / reemplace C2140 y C2141
Chequee / reemplace el cristal 1153
SI
Chequee / reemplace el CDA IC7301

Figura 18. Flujograma del procedimiento para cuando no hay color
Fuente: DVD640 service manual Phillips

No hay sonido en la salida


No hay salida de sonido
Imagen y display frontal funcionan bien
Coloque el interruptor principal en ON y coloque un disco DVD en la bandeja del reproductor con el fin de reproducirlo
Chequee que la fuente de poder esté suministrando -12V a la board Mpeg
NO
Chequee voltaje en el conector de alimentación 1202, pin 7 a -12V
Chequee / reemplace el resistor 3204
Chequee / reemplace el cable hacia el conector 1202
Chequee / reemplace la unidad de fuente de poder
SI
Chequee la señal I2S a la entrada del CDA de audio IC7201
NO
Chequee las líneas de conexiones de datos I2S del procesador IC7101 al CDA de audio IC7201
Chequee / reemplace el procesador IC7101
SI
Chequee la salida de audio en los pines 9–12 del CDA de audio IC7201
NO
Chequee la alimentación de 5V al IC7201
Chequee los 5V en el pin 5 del IC7201 (Power Down Mode)
Chequee / reemplace R3229 y C2219
Chequee el control de entrada de datos en los pines 6–8 del CDA de audio IC7201
Chequee / reemplace IC7201
SI
Chequee la salida de audio en los pines 1 y 7 del buffer de audio IC7220
NO
Chequee la alimentación de ±12V al IC7200
Chequee / reemplace el buffer IC7220
SI
Chequee que el detector de audio del CDA IC7201 en el pin 16 esté en ALTO
NO
Chequee / reemplace el IC7201
2

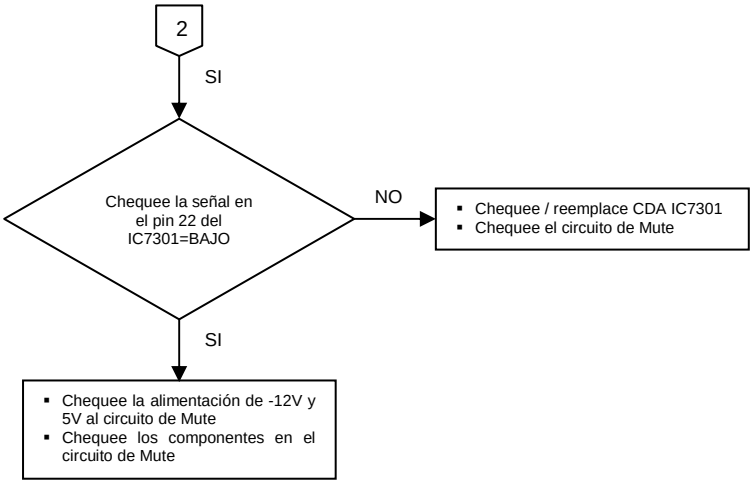

2
SI
Chequee la señal en el pin 22 del IC7301=BAJO
NO
Chequee / reemplace CDA IC7301
Chequee el circuito de Mute
SI
Chequee la alimentación de -12V y 5V al circuito de Mute
Chequee los componentes en el circuito de Mute

Figura 19. Flujograma del procedimiento para cuando no hay sonido a la salida
Fuente: DVD640 service manual Phillips

No hay salida de audio digital

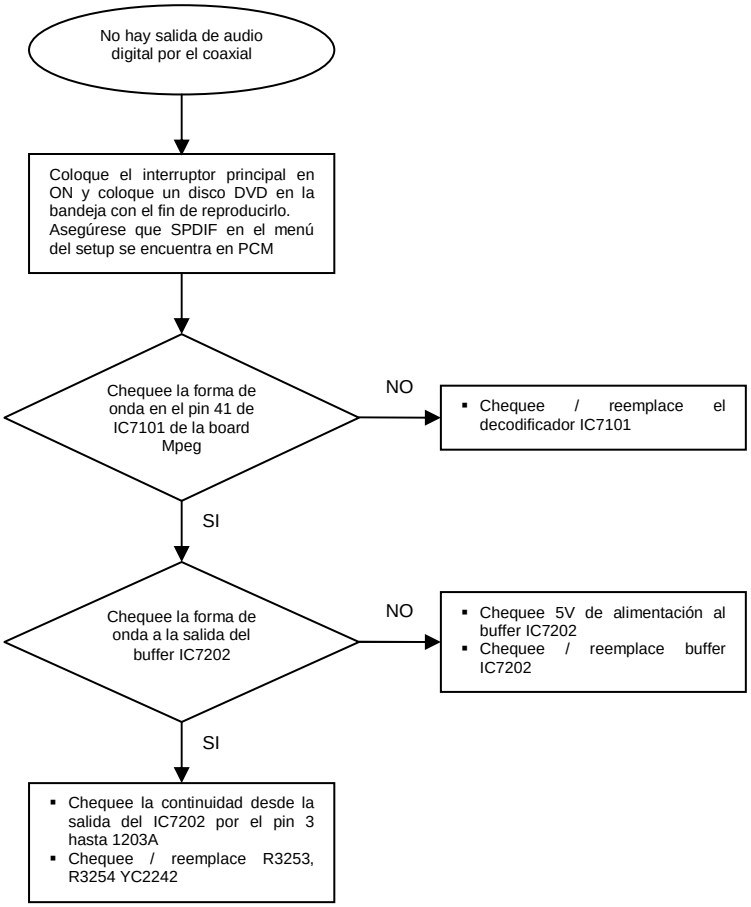

No hay salida de audio digital por el coaxial
Coloque el interruptor principal en ON y coloque un disco DVD en la bandeja con el fin de reproducirlo. Asegúrese que SPDIF en el menú del setup se encuentra en PCM
Chequee la forma de onda en el pin 41 de IC7101 de la board Mpeg
NO
Chequee / reemplace el decodificador IC7101
SI
Chequee la forma de onda a la salida del buffer IC7202
NO
Chequee 5V de alimentación al buffer IC7202
Chequee / reemplace buffer IC7202
SI
Chequee la continuidad desde la salida del IC7202 por el pin 3 hasta 1203A
Chequee / reemplace R3253, R3254 YC2242

Figura 20. Flujograma del procedimiento para cuando no hay audio digital
Fuente: DVD640 service manual Phillips

No funciona el control remoto ni el display de reproductor

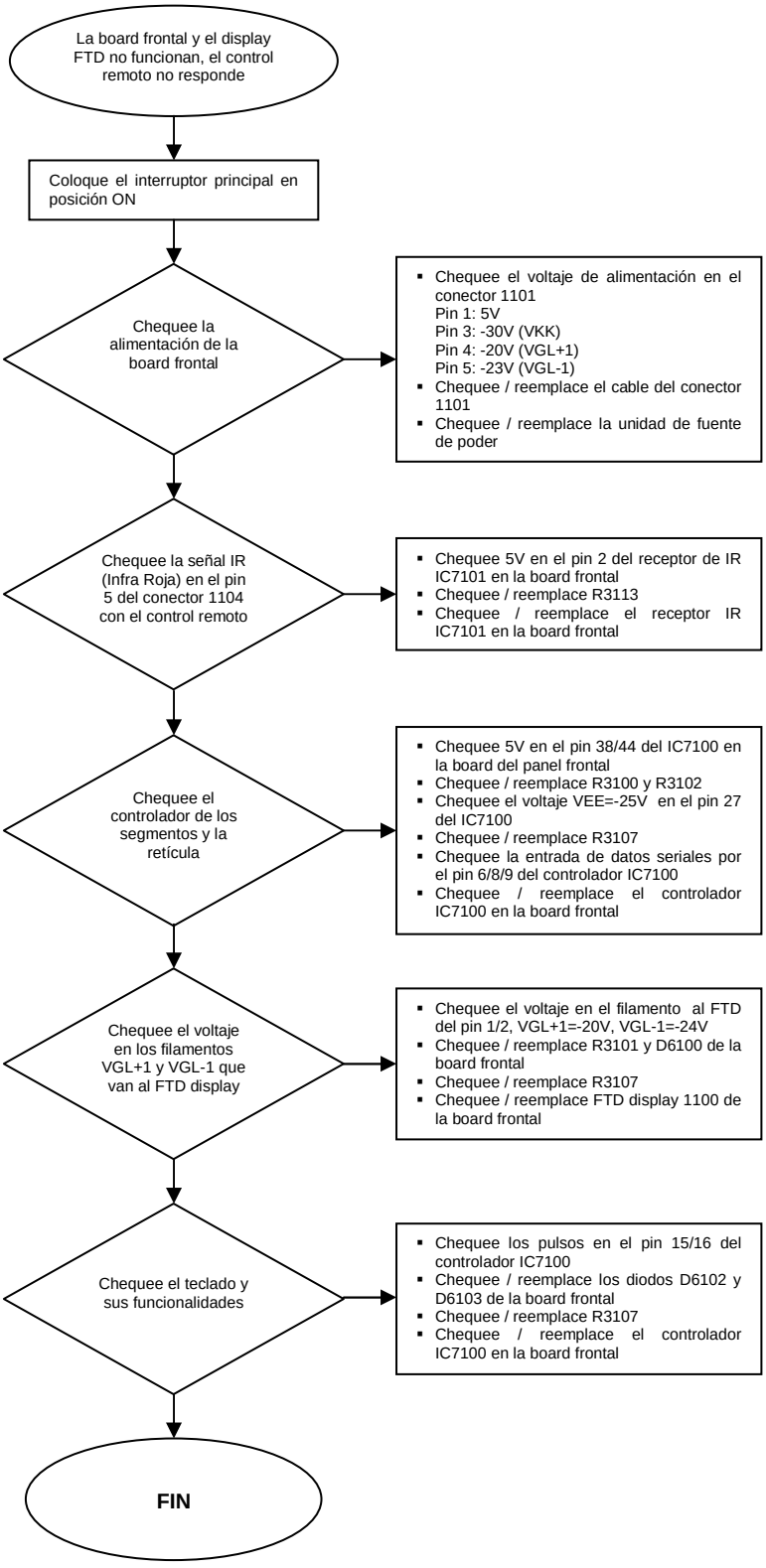

La board frontal y el display FTD no funcionan, el control remoto no responde
Coloque el interruptor principal en posición ON
Chequee la alimentación de la board frontal
▪ Chequee el voltaje de alimentación en el conector 1101
Pin 1: 5V
Pin 3: -30V (VKK)
Pin 4: -20V (VGL+1)
Pin 5: -23V (VGL-1)
▪ Chequee / reemplace el cable del conector 1101
▪ Chequee / reemplace la unidad de fuente de poder
Chequee la señal IR (Infra Roja) en el pin 5 del conector 1104 con el control remoto
▪ Chequee 5V en el pin 2 del receptor de IR IC7101 en la board frontal
▪ Chequee / reemplace R3113
▪ Chequee / reemplace el receptor IR IC7101 en la board frontal
Chequee el controlador de los segmentos y la retícula
▪ Chequee 5V en el pin 38/44 del IC7100 en la board del panel frontal
▪ Chequee / reemplace R3100 y R3102
▪ Chequee el voltaje VEE=-25V en el pin 27 del IC7100
▪ Chequee / reemplace R3107
▪ Chequee la entrada de datos seriales por el pin 6/8/9 del controlador IC7100
▪ Chequee / reemplace el controlador IC7100 en la board frontal
Chequee el voltaje en los filamentos VGL+1 y VGL-1 que van al FTD display
▪ Chequee el voltaje en el filamento al FTD del pin 1/2, VGL+1=-20V, VGL-1=-24V
▪ Chequee / reemplace R3101 y D6100 de la board frontal
▪ Chequee / reemplace R3107
▪ Chequee / reemplace FTD display 1100 de la board frontal
Chequee el teclado y sus funcionalidades
▪ Chequee los pulsos en el pin 15/16 del controlador IC7100
▪ Chequee / reemplace los diodos D6102 y D6103 de la board frontal
▪ Chequee / reemplace R3107
▪ Chequee / reemplace el controlador IC7100 en la board frontal
FIN

Figura 21. Flujograma procedimiento no funciona el CR ni el display
Fuente: DVD640 service manual Phillips

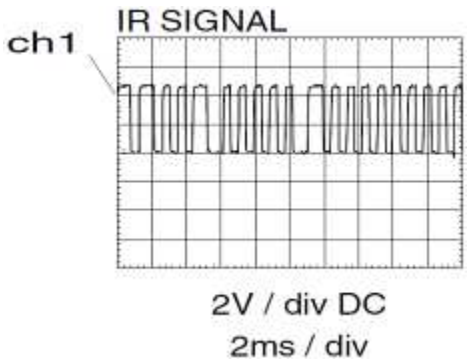


Figura 22. Forma de onda señal digital IR
Fuente: DVD640 service manual Phillips

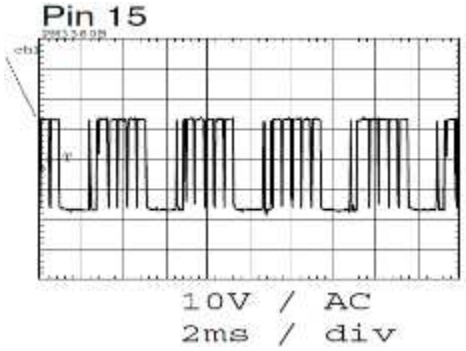


Figura 23. Pulsos en el pin 15 del controlador IC7100
Fuente: DVD640 service manual Phillips

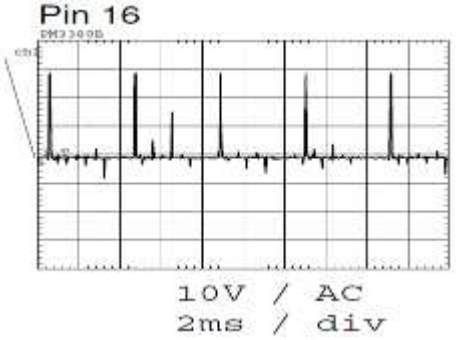


Figura 24. Pulsos en el pin 16 del controlador IC7100
Fuente: DVD640 service manual Phillips

3.2 Proyectores de video LCD Y DLP [12]

Los proyectores de LCD, fueron los primeros que aparecieron en el mercado con tecnología totalmente digital. Un proyector LCD funciona haciendo pasar una potente luz a través de una matriz LCD transparente con una serie de pixeles que representan la imagen. Ésta imagen es proyectada a través de una lente sobre una superficie que pueda servir de pantalla.

Actualmente se comercializan proyectores con tres paneles LCD, rojo, verde y azul; la cual se conoce como tecnología 3LCD. En ésta tecnología, una fuente luminosa proyecta un haz de luz blanca sobre una combinación de filtros, los cuales separan la luz en tres colores fundamentales (rojo, verde y azul), luego cada uno de los tres colores pasa por su propio panel LCD. Cada LCD crea una imagen de acuerdo a la fuente de video. Los tres colores individuales se combinan por medio de un prisma para formar una imagen a color. La imagen pasa entonces a través de una serie de lentes que la aumente y luego la proyecta sobre una pantalla.

En los proyectores DLP, la imagen es creada por espejos microscópicos dispuestos en una matriz sobre un chip semiconductor, conocido como *Digital Micromirror Device* (DMD). Cada espejo representa un píxel en la imagen proyectada. El número de espejos se corresponde con la resolución de la imagen proyectada: las matrices de 800×600, 1024×768, y 1280×720 son algunos de los tamaños comunes de DMD. Existen proyectores de un solo chip o de tres chips.

En un proyector con un sólo chip DMD, los colores son producidos colocando una rueda de color entre la lámpara y el DMD donde se refleja a través de la óptica. La rueda de color se divide generalmente en tres sectores de colores (rojo, verde y azul), y una sección clara adicional para el brillo. El chip DMD se sincroniza con el movimiento de rotación de la rueda de color.

[12] http://www.duiops.net/hifi/cine-en-casa-pantalla.html

Las imágenes rojas, verdes y azules se muestran así secuencialmente con una frecuencia suficientemente alta para que el observador vea la imagen compuesta en "color completo".

En los proyectores de un solo chip, se presenta un efecto llamado “efecto arco iris del DLP”, éste efecto visual se describe como flashes breves de colores rojos/azules/verdes, observadas principalmente cuando el contenido se caracteriza por objetos con brillo o blancos sobre un fondo oscuro o negro. El efecto se basa probablemente en el concepto del umbral de la fusión del parpadeo.

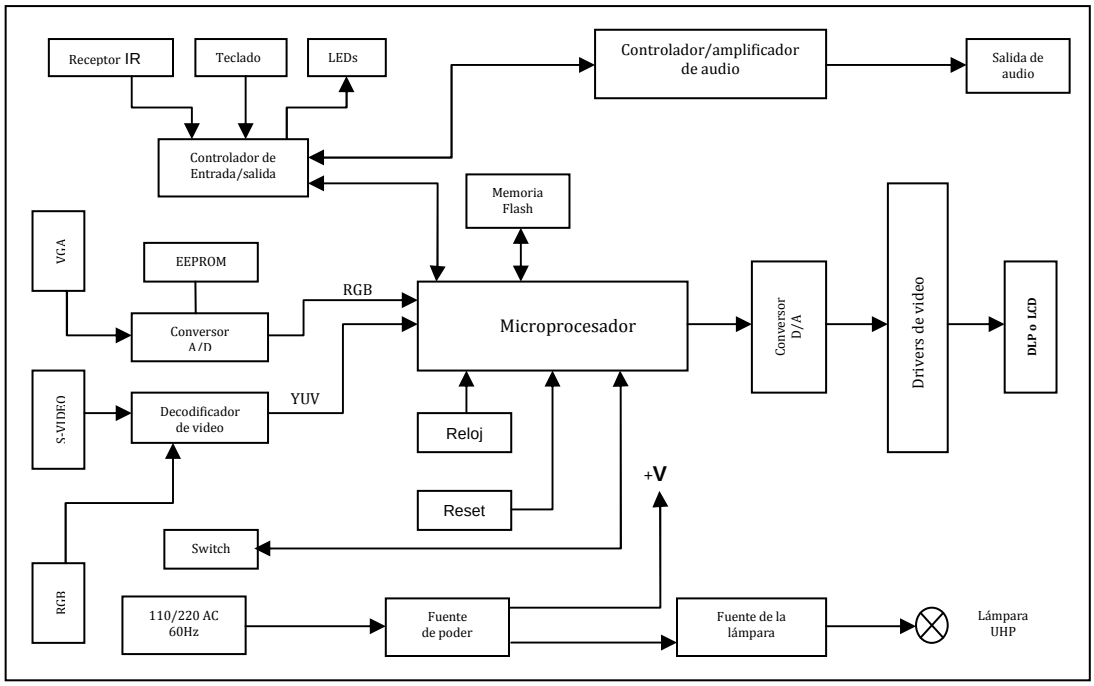


Figura 25. Diagrama de bloques de un proyector
Fuente: Autor

Los proyectores DLP de tres chips, utilizan un prisma para dividir la luz de la lámpara, y cada uno de los colores primarios de la luz se encamina hacia su propio chip DMD, luego se re combinan y se dirige la luz hacia el exterior a través de las lentes.

3.2.1 Partes que lo conforman

Un proyector de imágenes, se puede representar de forma sencilla para su fácil comprensión a través de un diagrama de bloques, Figura 25.

Este diagrama de bloques, puede ser usado para ambos equipos proyectores, con la única diferencia, entre el uno y otro, que los proyectores DLP utilizan un chip DMD mientras que los proyectores LCD utilizan paneles LCD. Sin embargo, la circuitería electrónica es completamente distinta por tratarse de dos sistemas diferentes.

De manera muy global, todos los proyectores poseen las siguientes partes:

- Unidad de fuente de alimentación.
- Unidad de balasto de la lámpara.
- Main board.
- Unidad óptica.

Unidad óptica del proyector

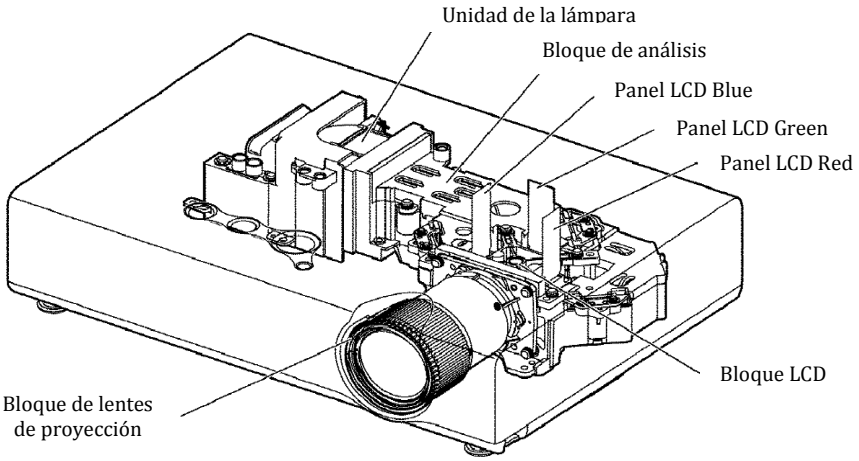


Figura 26. Diagrama del sistema óptico de un proyector LCD
Fuente: Projector Service Manual PT-LB10, Panasonic

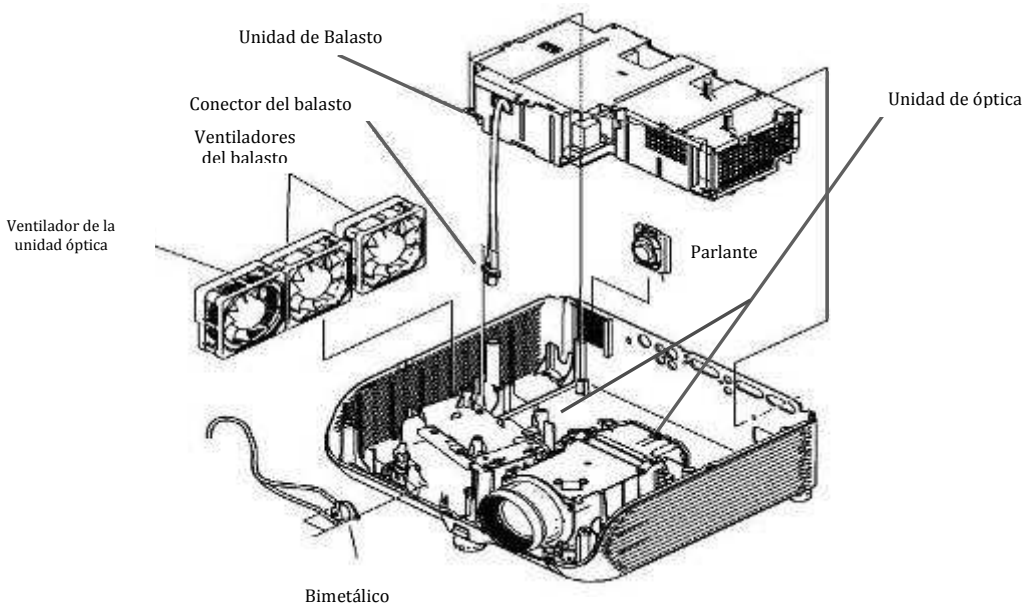


Figura 27. Diagrama del sistema óptico de un proyector DLP
Fuente: Projector Service Manual XR-10X-L, Sharp

Placa principal (Main Board)

Figura 28. Main Board de un proyector LCD
Fuente: Autor

En la Figura 29, puede observarse la barrera aislante (transparente) que protege la main board y a la fuente de alimentación. Debajo de ésta se encuentra la placa de fuente de alimentación.

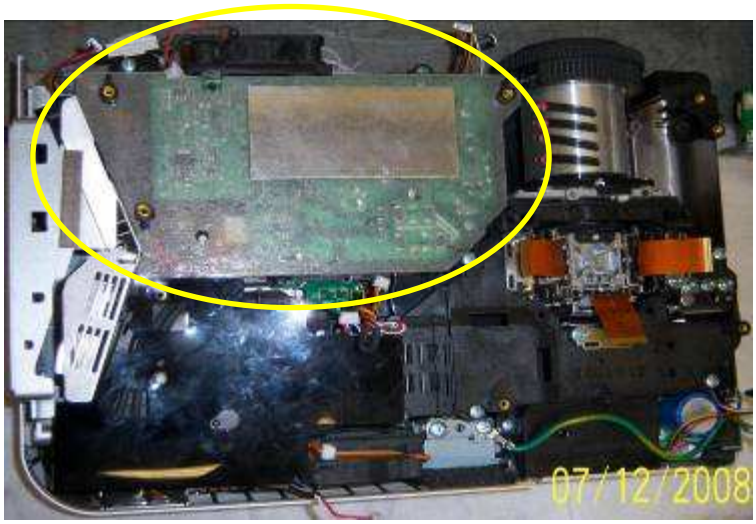


Figura 29. Proyector LCD sin la Main Board
Fuente: Autor

Fuente de poder

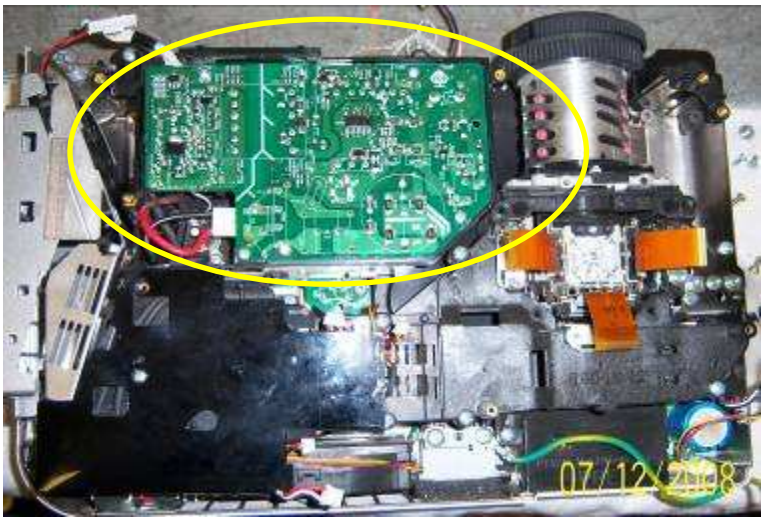


Figura 30. Fuente de poder de un proyector LCD
Fuente: Autor

Unidad de balasto

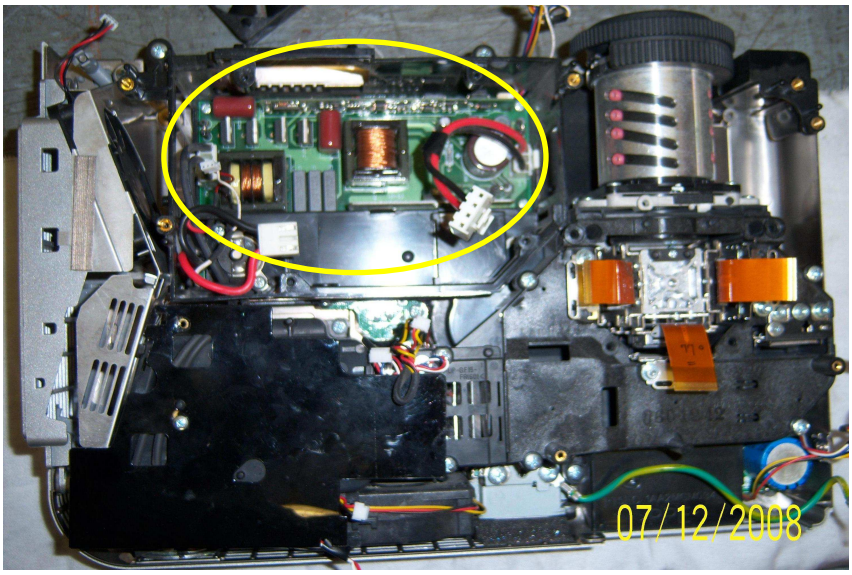


Figura 31. Unidad de balasto de un proyector LCD
Fuente: Autor

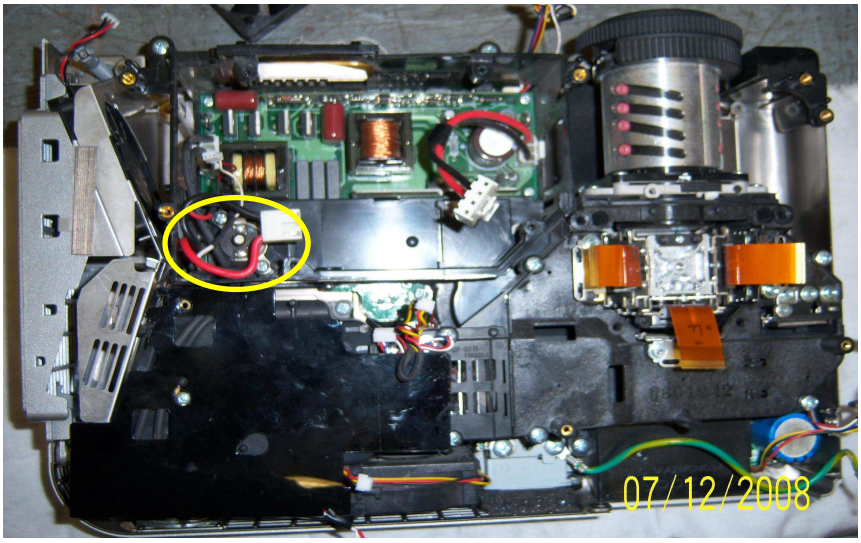


Figura 32. Bimetálico de protección del proyector LCD
Fuente: Autor

3.2.2 Especificaciones técnicas [13]

PROYECTOR DLP

Tipo de producto:	Proyector DLP
Modelo:	SHARP XV-Z20000, XV-Z21000, DT-5000
Sistema de video:	NTSC 3.58 / NTSC 4.43 / PAL / PAL-N / PAL-M / PAL-60 / SECAM
Método de display:	DLP chip
Panel DLP	Tamaño del panel 0.95", No. de puntos 2,073,600 (1,920 [H] x 1,080 [V])
Lentes de proyección:	1-1.35 x lentes de aumento, F2.5-8, f=38.9-52.4 mm
Lámpara de proyección:	220W Lámpara SHP
Entrada de señal de video:	Conector RCA VIDEO, video compuesto, 1 Vpp, sincronización negativa, 75Ω
Señal de entrada S-Video:	Conector mini DIN 4 pines, Y (señal de luminancia) 1Vpp, 75Ω C (cromancia) 0.286Vpp, 75Ω
Señal de entrada de componente:	Conector RCA Y 1Vpp, 75Ω P_B 0.7Vpp, 75Ω
RGB analógico / señal de entrada digital:	[Digital] Terminal DVI, impedancia de entrada 50Ω, nivel de entrada 250 / 1000mV. [Analógico] impedancia 75Ω, nivel de entrada 0.7Vpp
Entrada de señal HDMI:	Señal de video únicamente
Puerto de servicio:	Conector de 9 pines (Terminal RS232C)
Resolución horizontal:	520 TV (NTSC 3.58), 1080 DTV
Reloj de pixel:	12-150 MHz
Frecuencia vertical:	43-100 Hz
Frecuencia horizontal:	15-81 kHz
Voltaje de alimentación :	AC 120/220V
Corriente de alimentación:	3.3A con 100V
Frecuencia de la alimentación:	50/60Hz

[13] SHARP XV-Z20000, XV-Z21000, DT-5000, SANYO PLV-Z2

Consumo de potencia:	320W máximo
Disipación de calor:	1,200 BTU/hora
Temperatura de operación:	5℃ a 35℃
I/R frecuencia de portadora:	38 kHz

PROYECTOR LCD

Tipo de producto:	Proyector Multimedia
Modelo:	SANYO PLV-Z2
Sistema de video:	PAL, SECAM, NTSC, NTSC4.43, PAL-N Y PAL-M
Método de display:	Matriz activa tipo TFT, 3 paneles
Panel DLP	Tamaño del panel 0.7”, No. de puntos 2,764,800 (1,280 x 720 x 3 paneles)
Lentes de proyección:	F2,04 - 2,54, f=21,5 mm
Lámpara de proyección:	135W
Entrada de señal de video:	Conector RCA VIDEO, video compuesto: Y , Pb/Cb, Pr/Cr, mini DIN 4 (S-Video)
Entrada computer/video:	Terminal DVI-I (digital/analógico)
Puerto de servicio:	Conector mini DIN 8 pines
Señal de TV de alta definición:	480i, 480p, 575i, 575p, 720p, 1035i y 1080i
Frecuencia vertical:	50-100 Hz
Frecuencia horizontal:	15-80 kHz
Voltaje de alimentación :	AC 120/220V
Corriente de alimentación:	2.4A máximo
Frecuencia de la alimentación:	50/60Hz
Temperatura de operación:	5℃ a 35℃

3.2.3 Mantenimiento preventivo

(Véase procedimiento general numeral 1.2.1)

El mantenimiento preventivo que se realiza a los equipos de proyección, es muy similar en muchos aspectos al realizado a los demás equipos audiovisuales. A

continuación, se presentan las actividades que se realizan en el mantenimiento preventivo de los proyectores.

- Revisión del historial en el setup técnico del equipo. La forma de cómo ingresar a éste setup, se puede encontrar en el respectivo manual de servicio del equipo. Este historial se debe registrar el la hoja de vida del equipo.

- Retoque de soldaduras de las board donde se presente calor, es decir que para el caso de los proyectores, la fuente y la unidad de balasto. Debido a la presencia de calor, las soldaduras van perdiendo sus propiedades conductoras y llega el momento que se aíslan de la placa provocando el mal funcionamiento del equipo.

- Verificación de los voltajes presentes en la fuente de alimentación del equipo. Esto con el fin de determinar cualquier anomalía presente en la board.

- Limpieza de las board con alcohol isopropílico y un cepillo suave, con el fin de eliminar cualquier residuo que pudiera ocasionar un corto circuito.

- Limpieza y ajuste de conectores.

- Cambio del socket de la lámpara, el costo del socket de la lámpara es considerablemente mucho más bajo que la lámpara, y el cambio de éste previene el daño de la lámpara.

Limpieza de la unida óptica del proyector

- Retire polvo y otras partículas usando una fuente de aire comprimido.
- Si existen manchas o polvo que no pueden retirarse utilizando aire comprimido, use papel comercial para limpieza de lentes o un paño suave levemente humedecido con limpiador para lentes, limpiar suavemente la superficie del lente. Evite utilizar algo que raye el lente.

Limpieza de los filtros de aire del proyector

- Los filtros de aire previenen la acumulación de suciedad en los elementos ópticos dentro del proyector. Por lo tanto, éste debe ser liberado de las partículas de polvo que son atrapadas. De no ser así, el sistema de enfriamiento, perderá efectividad y podría producirse un sobre calentamiento del equipo, disminuyendo su vida útil:
- Antes de limpiar los filtros, apague el proyector y desconecte el cable de alimentación.
- Voltee el proyector, quedando la parte inferior del proyector enfrente del operador, identifique los filtros de aire y retírelos.
- Limpie el filtro de aire con una brocha suave, tenga cuidado de no dañarlo, no lo lave con agua.
- Coloque nuevamente los filtros en su respectivo lugar, asegúrese que queden completamente insertados en su sitio.

Consideraciones para el cambio de la lámpara del proyector

- El proceso para cambiar la lámpara del proyector es distinto en función de las marcas y los modelos.
- Mientras que el proyector tiene un plazo muy amplio de funcionamiento, la lámpara, por su uso puede sufrir gradualmente pérdidas de brillo y nitidez.
- Se recomienda el cambio de la lámpara cuando aparezca mensaje de alerta en el indicador de la lámpara.

Advertencia

Para reducir el riesgo de quemaduras al sacar o cambiar la lámpara, hay que permitir que el proyector se refresque por unos 45 minutos antes de sacarla. Para reducir el riesgo de descarga eléctrica, desconectar el cable de corriente antes de sacar/cambiar la lámpara. Para reducir el riesgo de heridas en los dedos y/o empeorar la calidad de la lente, no tocar el compartimento vacío de la lámpara. La

lámpara contiene una pequeña cantidad de Mercurio. Si la lámpara se rompe, ventile adecuadamente el área donde se ha producido el evento. *La destrucción de la lámpara debe ser regulada por motivos medio ambientales.* Para la destrucción o reciclaje de la lámpara, póngase en contacto con sus autoridades locales.

Procedimiento para el cambio de la lámpara del proyector:

- Apague el proyector y desconecte el cable de alimentación.
- Deje enfriar la lámpara durante unos 45 min a 60 min.
- Coloque el proyector en forma tal que le sea fácil el acceso a la sección de la lámpara.
- Remueva los tornillos de la cubierta donde se encuentra la lámpara.
- Desenganche la cubierta de la lámpara.
- Remueva los tornillos que fijan la unidad de la lámpara.
- Saque la unidad de la lámpara sujetándola de forma segura.
- No introduzca la mano en el compartimiento de la lámpara.
- Instale la nueva unidad de la lámpara dentro de la unidad.
- Coloque nuevamente los tornillos que aseguran la unidad y apriételos mesuradamente.
- Coloque la cubierta de la lámpara y sujétela con los tornillos.
- Resetee el contador de tiempo de la lámpara.

Precauciones que pueden extender la vida útil de la lámpara

- Cuando se apaga el proyector, los ventiladores continúan funcionando un momento para enfriar la lámpara. No desconecte el cable de alimentación del proyector hasta que los ventiladores se apaguen.
- Evite utilizar o guardar el proyector en lugares con demasiada humedad, polvo o humo de tabaco, que pueden contaminar los componentes ópticos, acortando la vida útil del proyector y oscureciendo la imagen.

- Transporte o mueva el proyector con cuidado. Una caída o golpe del proyector pueden dañar la lámpara o los componentes ópticos.
- Abra siempre el obturador de la lente o quite la tapa de la lente cuando la lámpara del proyector esté encendida.
- Evite hacer funcionar el proyector o guardarlo en un lugar que alcance una temperatura ambiente superior a 35ºC (95ºF).
- Este proyector ha sido diseñado para funcionar de forma segura con un rango de voltaje de entre 100 y 240 voltios de CA, pero puede fallar si la alimentación se interrumpe o si se producen subidas o bajadas de tensión de ±10 voltios, o cortes de electricidad. En las áreas en las que el voltaje puede variar o existen tormentas eléctricas frecuentes, se recomienda conectar el proyector a través de una unidad de estabilización de alimentación, un protector de sobretensión o un sistema de alimentación sin interrupciones (UPS).

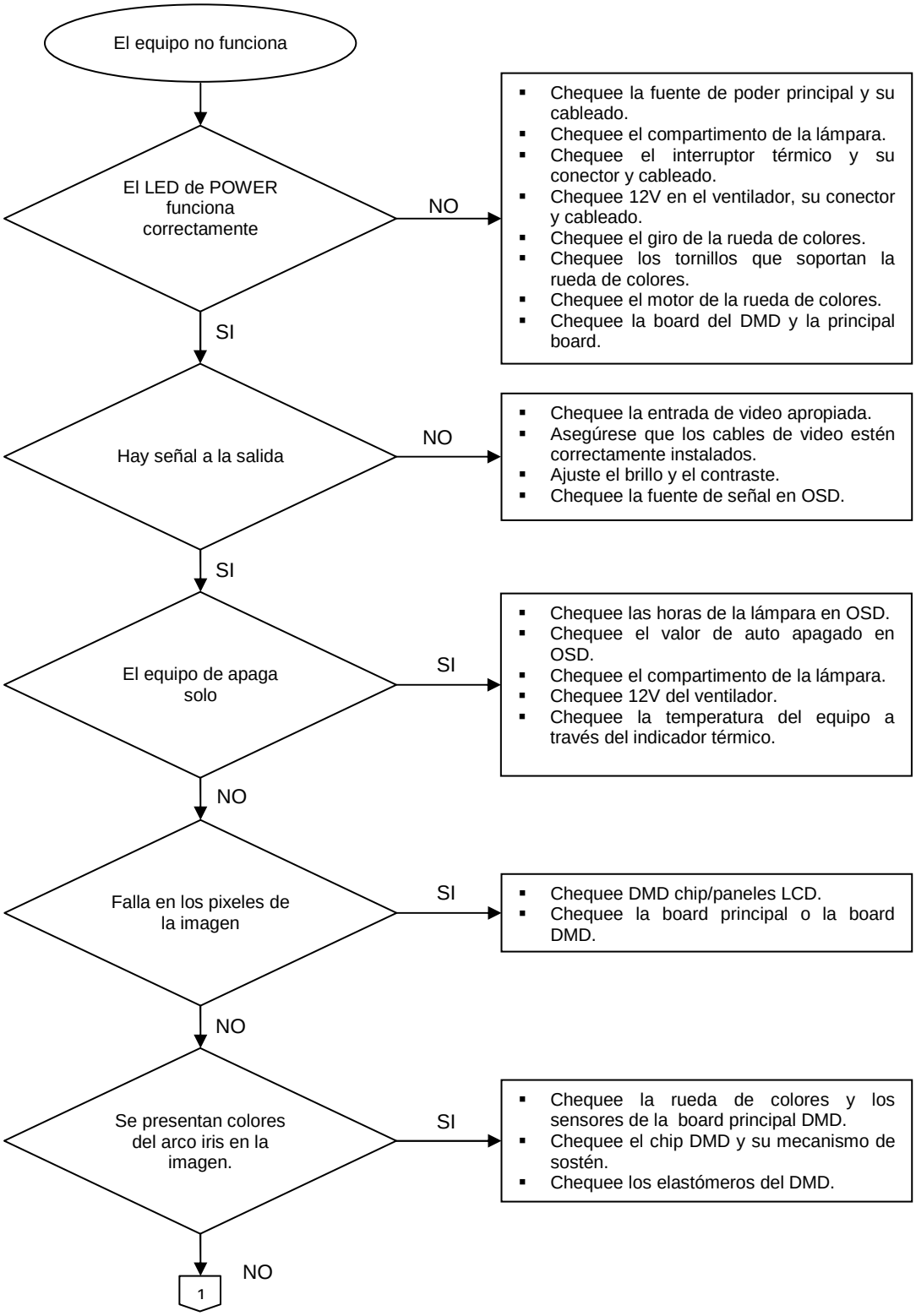
3.2.4 Mantenimiento correctivo

Aviso importante

Los siguientes procedimientos de mantenimiento que serán descritos a continuación, fueron sintetizados con base en los manuales de servicio y manuales de entrenamiento de proyectores de imágenes de diferentes marcas, relacionando en el presente documento, aquellas actividades que presentan algunas operaciones comunes o son similares entre algunas marcas reconocidas en el mercado: Phillips, LG, Sanyo, Panasonic y Sharp.

En consecuencia, el procedimiento de mantenimiento correctivo para un proyector de imágenes, hace referencia específicamente a dos equipos en particular, el proyector DLP XV-Z20000 de la marca Sharp y el equipo proyector LCD PLV-Z2 de Sanyo. Es extremadamente importante tener el Manual de Servicio del respectivo equipo a la mano, con el fin de identificar el procedimiento a seguir en cada equipo en particular.

Chequeo del funcionamiento básico del proyector DLP


El equipo no funciona
El LED de POWER funciona correctamente
NO
SI
Chequee la fuente de poder principal y su cableado.
Chequee el compartimento de la lámpara.
Chequee el interruptor térmico y su conector y cableado.
Chequee 12V en el ventilador, su conector y cableado.
Chequee el giro de la rueda de colores.
Chequee los tornillos que soportan la rueda de colores.
Chequee el motor de la rueda de colores.
Chequee la board del DMD y la principal board.
Hay señal a la salida
NO
SI
Chequee la entrada de video apropiada.
Asegúrese que los cables de video estén correctamente instalados.
Ajuste el brillo y el contraste.
Chequee la fuente de señal en OSD.
El equipo de apaga solo
SI
NO
Chequee las horas de la lámpara en OSD.
Chequee el valor de auto apagado en OSD.
Chequee el compartimento de la lámpara.
Chequee 12V del ventilador.
Chequee la temperatura del equipo a través del indicador térmico.
Falla en los pixeles de la imagen
SI
NO
Chequee DMD chip/paneles LCD.
Chequee la board principal o la board DMD.
Se presentan colores del arco iris en la imagen.
SI
NO
Chequee la rueda de colores y los sensores de la board principal DMD.
Chequee el chip DMD y su mecanismo de sostén.
Chequee los elastómeros del DMD.
1

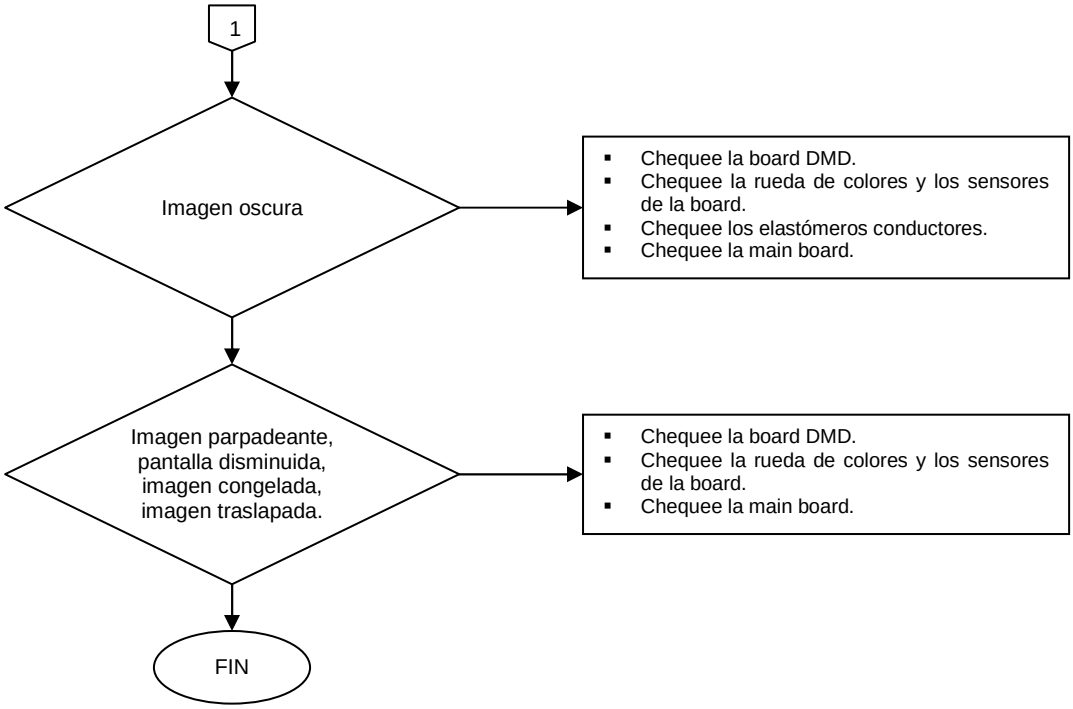
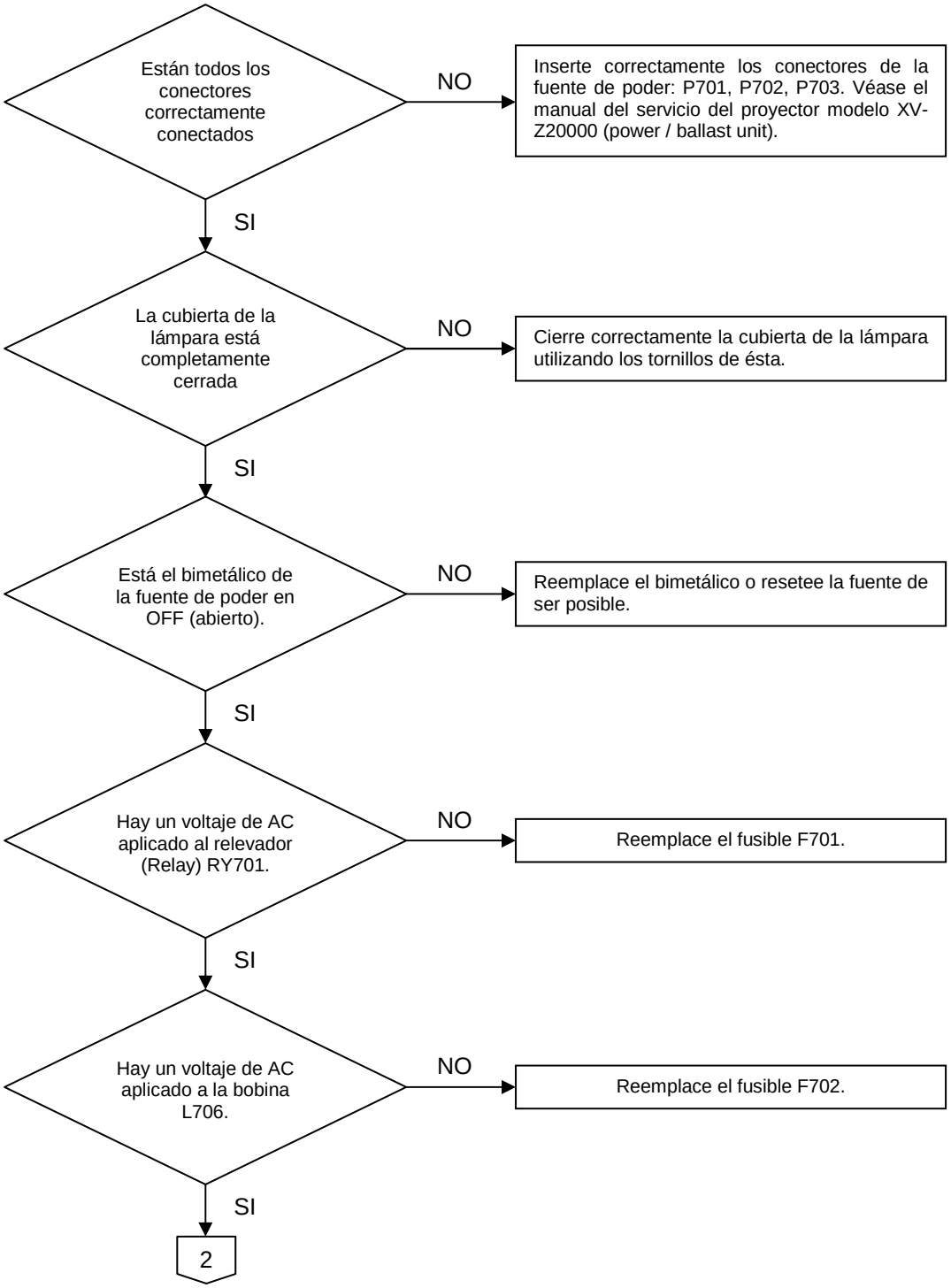

1
Imagen oscura
Chequee la board DMD.
Chequee la rueda de colores y los sensores de la board.
Chequee los elastómeros conductores.
Chequee la main board.
Imagen parpadeante, pantalla disminuida, imagen congelada, imagen traslapada.
Chequee la board DMD.
Chequee la rueda de colores y los sensores de la board.
Chequee la main board.
FIN

Figura 33. Flujograma de chequeo básico del proyector
Fuente: Projector Service Manual DLP XV-Z20000, Sharp

El proyector no tiene energía


Están todos los conectores correctamente conectados
NO
Inserte correctamente los conectores de la fuente de poder: P701, P702, P703. Véase el manual del servicio del proyector modelo XV-Z20000 (power / ballast unit).
SI
La cubierta de la lámpara está completamente cerrada
NO
Cierre correctamente la cubierta de la lámpara utilizando los tornillos de ésta.
SI
Está el bimetálico de la fuente de poder en OFF (abierto).
NO
Reemplace el bimetálico o resetee la fuente de ser posible.
SI
Hay un voltaje de AC aplicado al relevador (Relay) RY701.
NO
Reemplace el fusible F701.
SI
Hay un voltaje de AC aplicado a la bobina L706.
NO
Reemplace el fusible F702.
SI
2

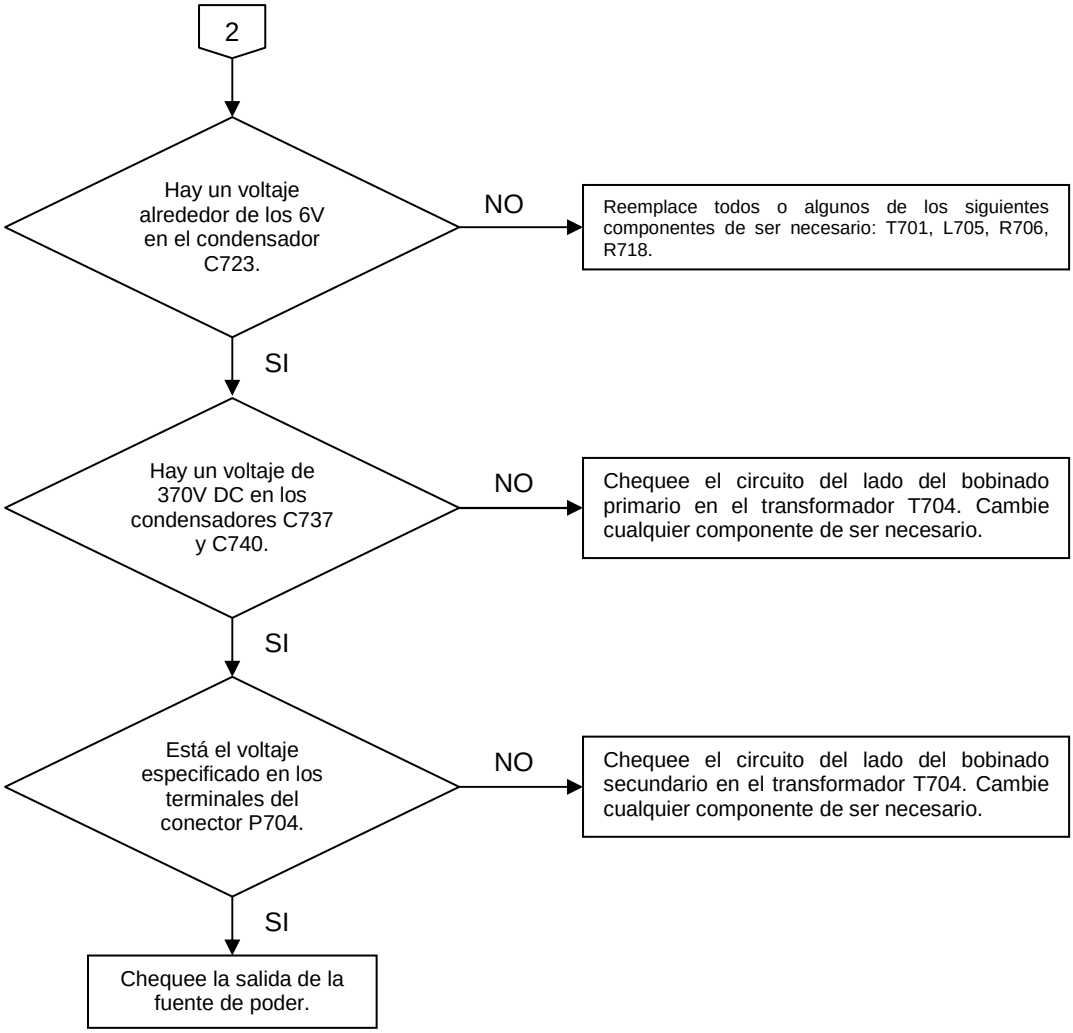

2
Hay un voltaje alrededor de los 6V en el condensador C723.
NO
Reemplace todos o algunos de los siguientes componentes de ser necesario: T701, L705, R706, R718.
SI
Hay un voltaje de 370V DC en los condensadores C737 y C740.
NO
Chequee el circuito del lado del bobinado primario en el transformador T704. Cambie cualquier componente de ser necesario.
SI
Está el voltaje especificado en los terminales del conector P704.
NO
Chequee el circuito del lado del bobinado secundario en el transformador T704. Cambie cualquier componente de ser necesario.
SI
Chequee la salida de la fuente de poder.

Figura 34. Flujograma del chequeo de la fuente de poder
Fuente: Projector Service Manual XV-Z20000, Sharp

Chequeo de la Main Board

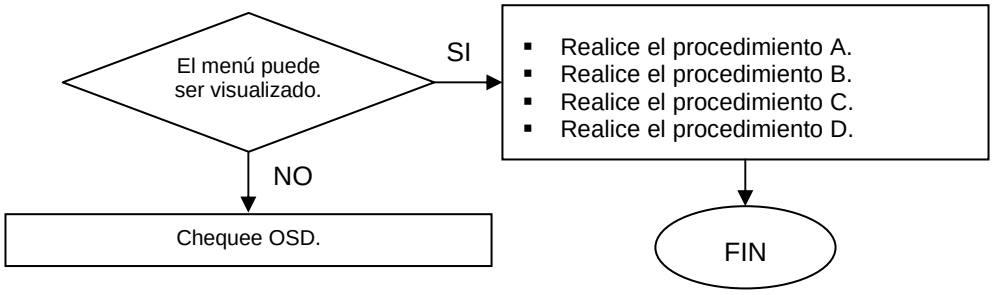


Figura 35. Flujograma del chequeo básico de la main board
Fuente: Projector Service Manual XV-Z20000, Sharp

Procedimiento A: Chequeo de la entrada RGB

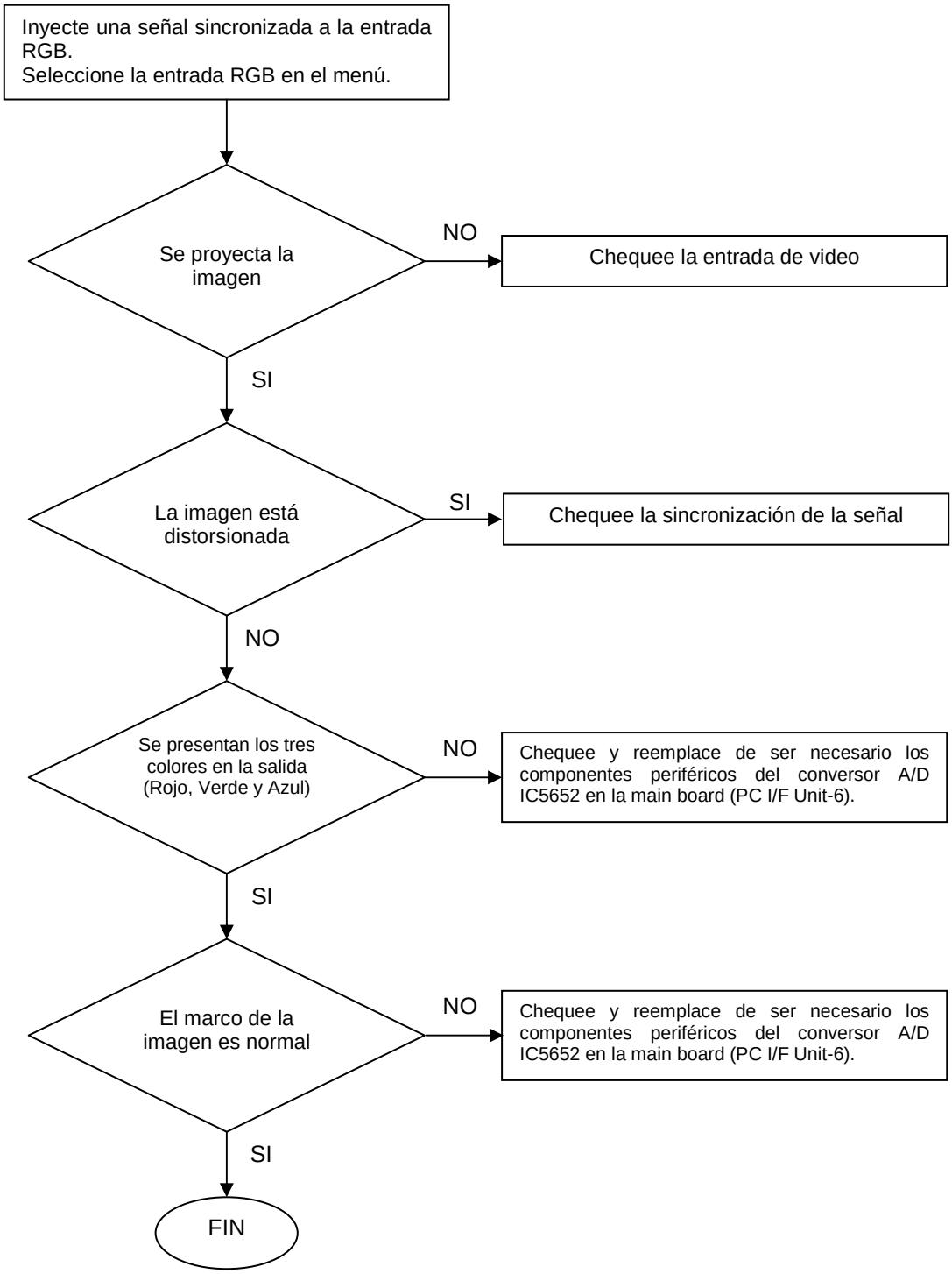

Inyecte una señal sincronizada a la entrada RGB.
Seleccione la entrada RGB en el menú.
Se proyecta la imagen
NO
Chequee la entrada de video
SI
La imagen está distorsionada
SI
Chequee la sincronización de la señal
NO
Se presentan los tres colores en la salida (Rojo, Verde y Azul)
NO
Chequee y reemplace de ser necesario los componentes periféricos del conversor A/D IC5652 en la main board (PC I/F Unit-6).
SI
El marco de la imagen es normal
NO
Chequee y reemplace de ser necesario los componentes periféricos del conversor A/D IC5652 en la main board (PC I/F Unit-6).
SI
FIN

Figura 36. Flujograma del chequeo de la entrada RGB
Fuente: Projector Service Manual XV-Z20000, Sharp

Procedimiento B: Chequeo de la entrada de video

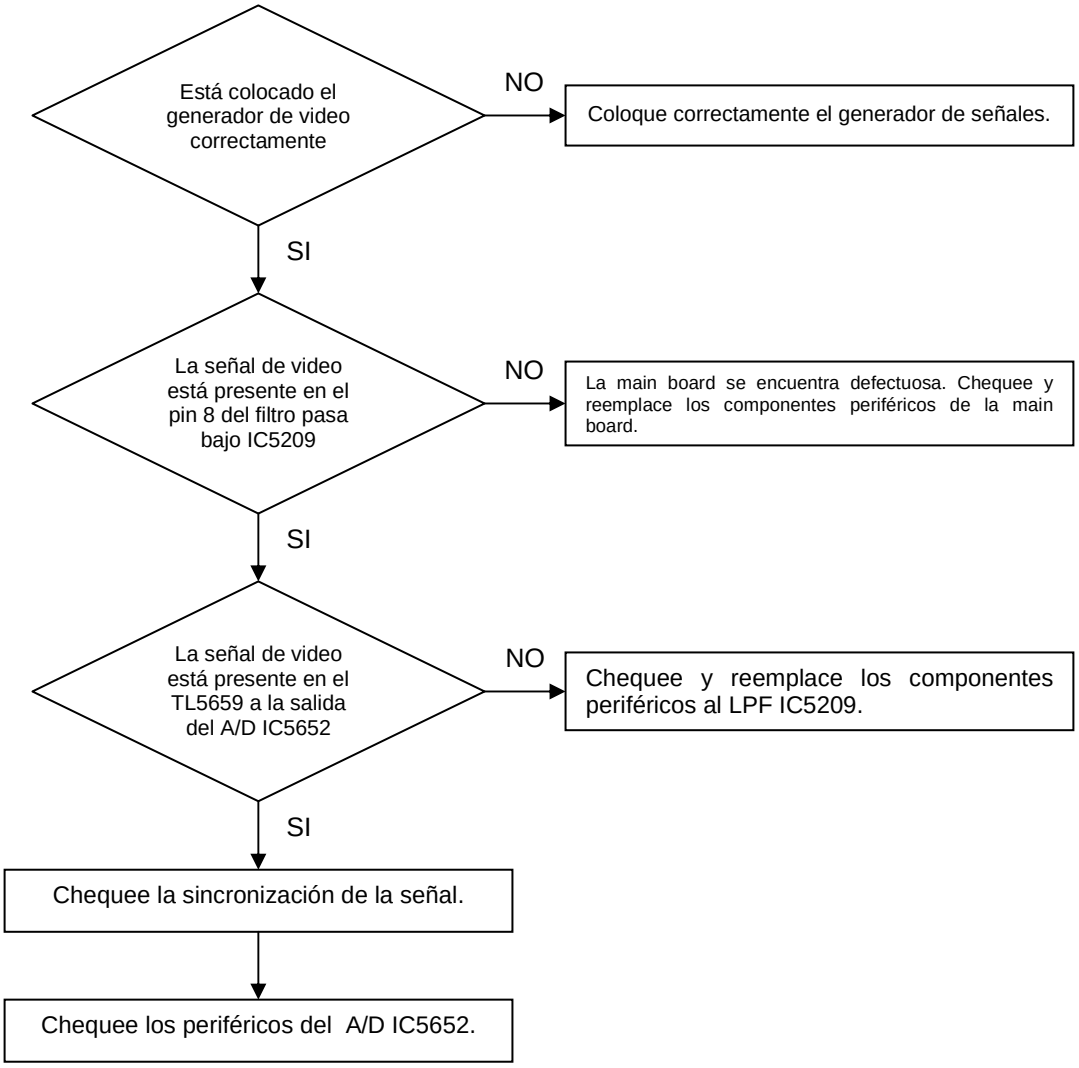

Está colocado el generador de video correctamente
NO
Coloque correctamente el generador de señales.
SI
La señal de video está presente en el pin 8 del filtro pasa bajo IC5209
NO
La main board se encuentra defectuosa. Chequee y reemplace los componentes periféricos de la main board.
SI
La señal de video está presente en el TL5659 a la salida del A/D IC5652
NO
Chequee y reemplace los componentes periféricos al LPF IC5209.
SI
Chequee la sincronización de la señal.
Chequee los periféricos del A/D IC5652.

Figura 37. Flujograma del chequeo de la entrada de video
Fuente: Projector Service Manual XV-Z20000, Sharp

Procedimiento C: Chequeo de la entrada CVBS

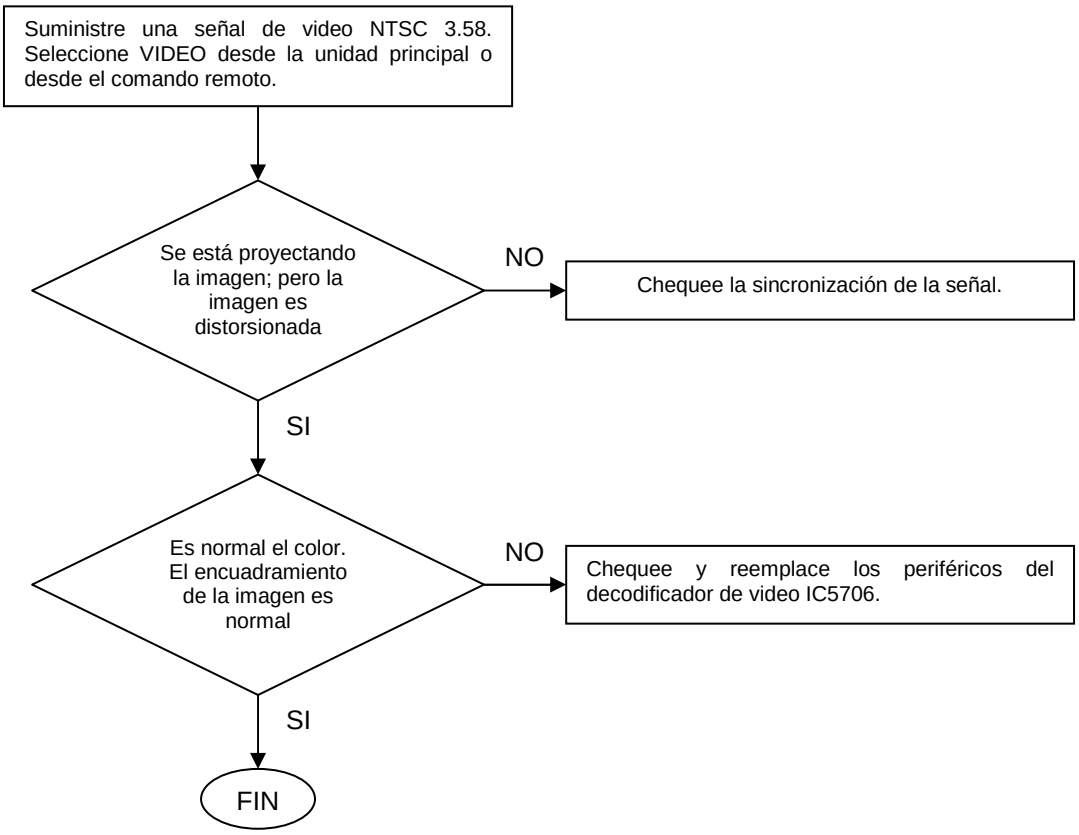

Suministre una señal de video NTSC 3.58. Seleccione VIDEO desde la unidad principal o desde el comando remoto.
Se está proyectando la imagen; pero la imagen es distorsionada
NO
Chequee la sincronización de la señal.
SI
Es normal el color. El encuadramiento de la imagen es normal
NO
Chequee y reemplace los periféricos del decodificador de video IC5706.
SI
FIN

Figura 38. Flujograma del chequeo de la entrada CVBS
Fuente: Projector Service Manual XV-Z20000, Sharp

Procedimiento D: Chequeo de la entrada S-Video

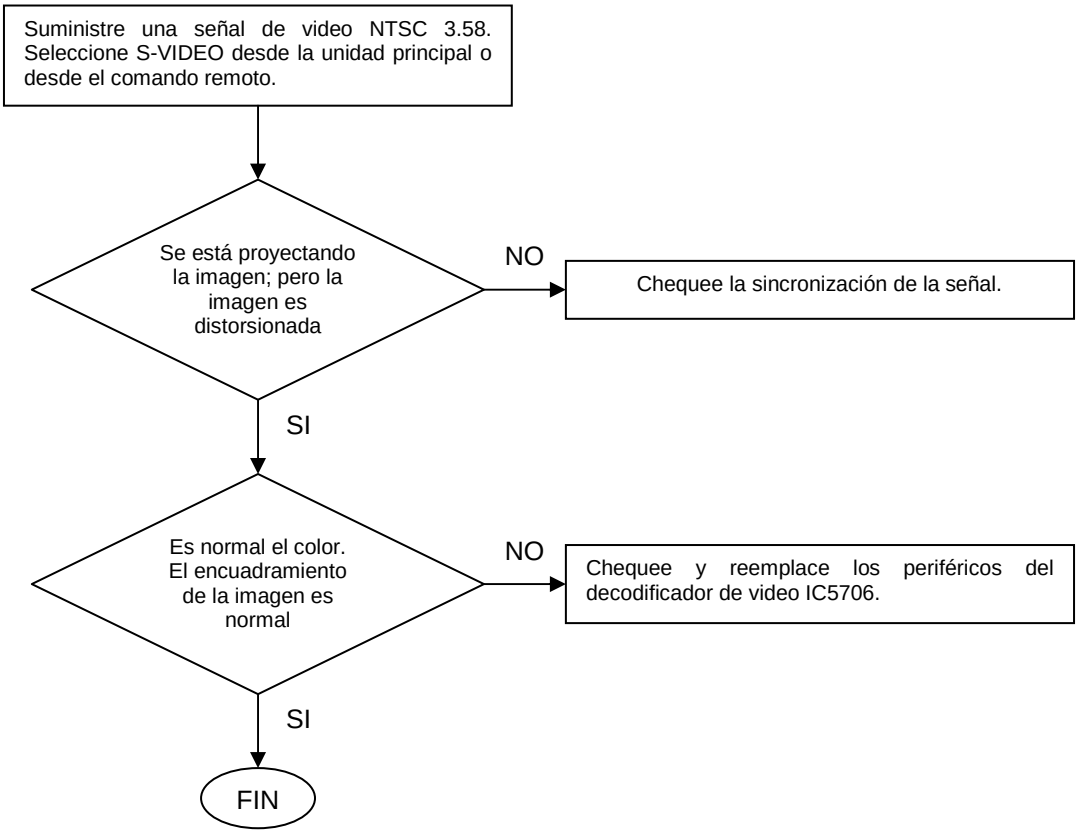

Suministre una señal de video NTSC 3.58. Seleccione S-VIDEO desde la unidad principal o desde el comando remoto.
Se está proyectando la imagen; pero la imagen es distorsionada
NO
Chequee la sincronización de la señal.
SI
Es normal el color. El encuadramiento de la imagen es normal
NO
Chequee y reemplace los periféricos del decodificador de video IC5706.
SI
FIN

Figura 39. Flujograma del chequeo de la entrada S-Video
Fuente: Projector Service Manual XV-Z20000, Sharp

Chequeo del funcionamiento básico del proyector LCD

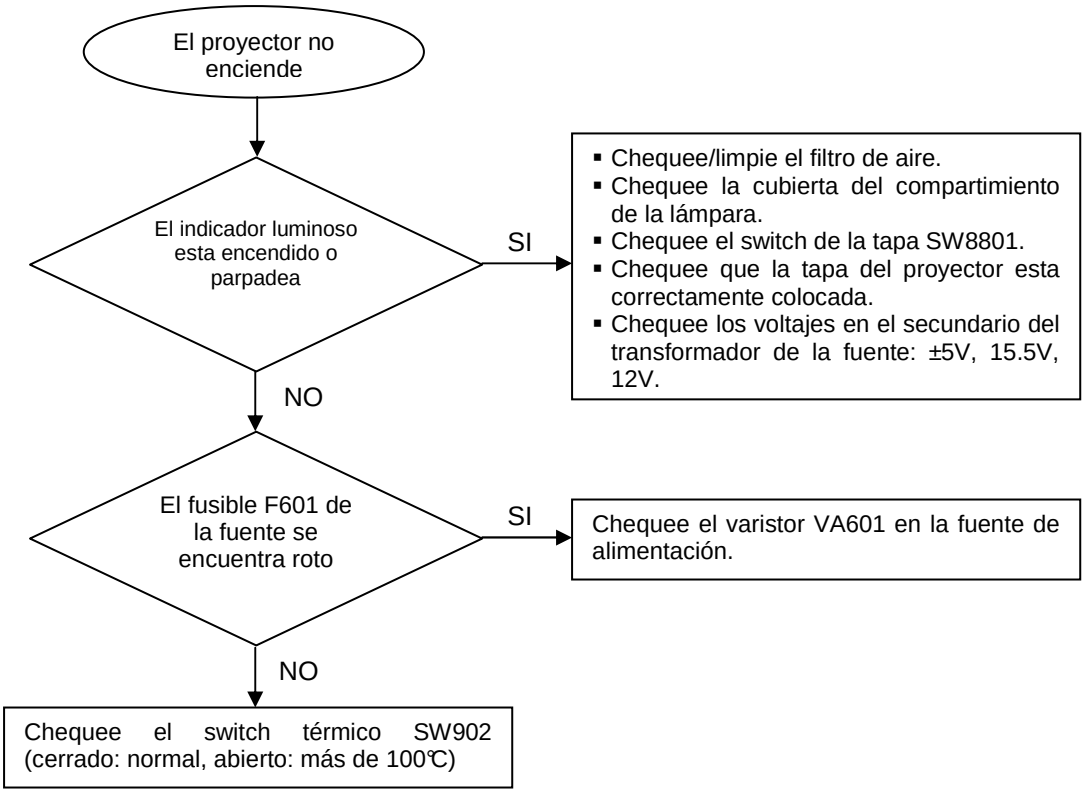

El proyector no enciende
El indicador luminoso esta encendido o parpadea
SI
Chequee/limpie el filtro de aire.
Chequee la cubierta del compartimiento de la lámpara.
Chequee el switch de la tapa SW8801.
Chequee que la tapa del proyector esta correctamente colocada.
Chequee los voltajes en el secundario del transformador de la fuente: ±5V, 15.5V, 12V.
NO
El fusible F601 de la fuente se encuentra roto
SI
Chequee el varistor VA601 en la fuente de alimentación.
NO
Chequee el switch térmico SW902 (cerrado: normal, abierto: más de 100℃)

Figura 40. Flujograma de chequeo del proyector cuando no enciende
Fuente: Projector Service Manual LCD PLV-Z2, Sanyo

Chequeo del proyector LCD cuando no tiene imagen

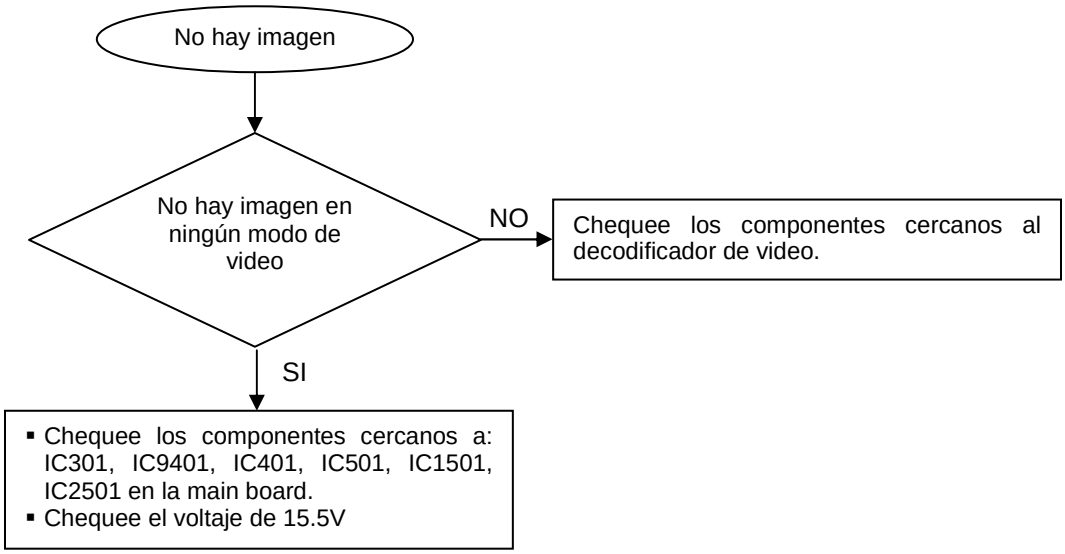

No hay imagen
No hay imagen en ningún modo de video
NO
Chequee los componentes cercanos al decodificador de video.
SI
Chequee los componentes cercanos a: IC301, IC9401, IC401, IC501, IC1501, IC2501 en la main board.
Chequee el voltaje de 15.5V

Figura 41. Flujograma de chequeo del proyector cuando no tiene imagen
Fuente: Projector Service Manual LCD PLV-Z2, Sanyo

3.3 Televisores y monitores con pantalla de Plasma y LCD [14] [15]

Las pantallas planas han venido imponiéndose en los últimos años gracias a sus múltiples beneficios como por ejemplo su reducido espesor y peso ligero; éstas características expanden las posibilidades de instalación de éstos equipos.

Por otra parte, el display de los televisores Plasma y LCD, es digital y crea la imagen iluminando un enmallado de diminutos pixeles. Cada uno de estos pixeles tiene tres sub-pixeles, uno para cada color: rojo, verde y azul. La información de color y de brillo es controlada con gran precisión por cada sub-pixel, resultando en una paleta de millones y hasta billones de posibles colores.

Una de las grandes desventajas de los televisores de pantalla plana es la calidad de la imagen, que no es comparable a la de un televisor con pantalla CRT para HDTV *(High Definition TV)*, específicamente en las áreas donde se proyectan altos contrastes y niveles de negros, adicionalmente, los televisores de CRT son superiores a los de LCD y Plasma en la suavidad de los movimientos de las imágenes.

En las siguientes secciones se verá una breve descripción de cada una de las tecnologías: Plasma y LCD.

Televisores con pantalla de Plasma

Una pantalla de plasma, es un tipo de pantalla plana usada habitualmente para grandes televisores. Consta de muchas celdas diminutas, llamadas pixeles, situadas entre dos páneles de cristal que contienen una mezcla de gases nobles *(neón y xenón)*. Ciertos electrodos se ubican detrás de las celdas, a lo largo del panel de cristal trasero; y otros electrodos, que están rodeados por un material aislante dieléctrico y cubierto por una capa protectora de óxido de magnesio, están

[14] Tomado del sitio Web http://es.wikipedia.org/wiki/Pantalla_de_plasma
[15] LCD TV, PLASMA TV Owner's Manual LG

ubicados en frente de la celda, a lo largo del panel de cristal frontal. El circuito carga los electrodos que se cruzan en cada celda creando diferencia de voltaje entre la parte trasera y la frontal y provocan que el gas se ionice y forme el plasma.

En las pantallas a color, la parte trasera de cada celda es cubierta con un fósforo. Los fotones ultravioletas emitidos por el plasma excitan esos fósforos y emiten luz de colores. La operación de cada una de las celdas se puede comparar con la de una lámpara fluorescente.

Cada pixel[16] está compuesto por tres celdas separadas *(subpixeles)*, cada una con fósforos de diferentes colores. Un subpixel tiene un fósforo con luz de color rojo, otro con luz de color verde y el otro con luz de color azul. Estos colores se mezclan para crear el color final del pixel de forma análoga a los CRT. Variando los pulsos de la corriente que fluye a través de las diferentes celdas miles de veces por segundo, el sistema de control puede incrementar o reducir la intensidad del color de cada subpixel para crear billones de combinaciones diferentes de rojo, verde y azul. De esta forma, el sistema de control es capaz de producir la mayoría de los colores visibles. Las pantallas de plasma usan los mismos fósforos que los CRTs, lo cual explica la precisa reproducción del color.

Los televisores con pantalla de plasma utilizan tanta energía, por metro cuadrado de superficie de la pantalla, como los televisores con pantallas de CRT, por sus siglas en ingles. El consumo eléctrico puede variar en gran medida dependiendo de lo que se esté viendo en él, las escenas brillantes necesitaran una mayor energía que las escenas oscuras. Las medidas nominales indican un consumo de 400 watts para una pantalla de 50 pulgadas, cuando se está utilizando en modo cine.

[16]Un píxel o pixel (acrónimo del inglés *picture element*, "elemento de imagen") es la menor unidad homogénea en color que forma parte de una imagen digital, ya sea esta una fotografía, un fotograma de vídeo o un gráfico.

El tiempo de vida para la última generación de pantallas de plasma, está estimado en unas 60.000 horas (27 años a 6 horas de uso por día). Este tiempo de vida corresponde al tiempo en que la luminosidad de la pantalla se ha degradado en un 50% del valor inicial o de una pantalla nueva.

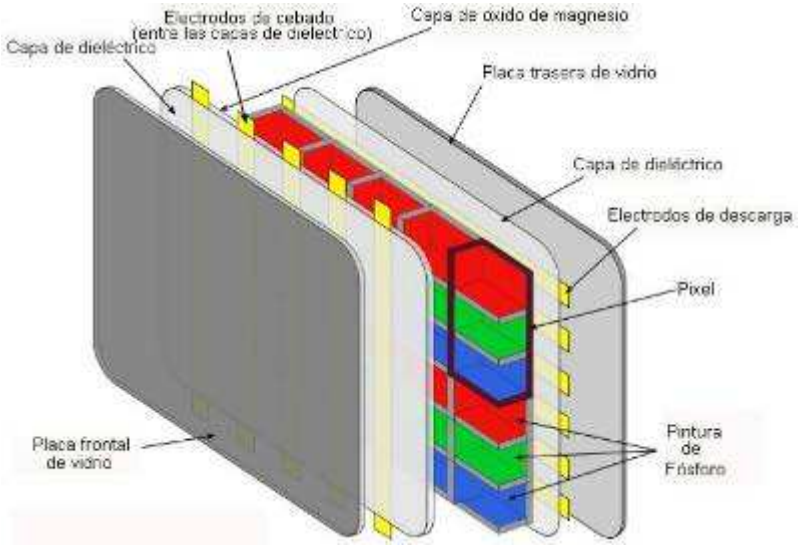


Figura 42. Esquema de configuración de una pantalla de plasma
Fuente: PICERNO Alberto, La biblia del LCD y plasma

La principal ventaja de la tecnología de plasma es que pantallas muy grandes pueden ser fabricadas usando materiales extremadamente delgados, y ya que cada pixel es iluminado de forma independiente, la imagen resultante es muy brillante y posee un gran ángulo de visión cercano a los 160°, (su brillo, contraste y ángulo de visión son mejores que en los LCD).

Televisores con pantalla de LCD-TFT [17]

Televisores de pantalla plana con tamaños menores a las 40", únicamente se encuentran con la tecnología LCD, este tipo de pantalla puede verse mejor en ambientes iluminados que los televisores Plasma, igualmente, son más robustos y

[17] Características de los monitores LCD-TFT. Guía para una cuidada selección.

resistentes a luz solar y artificial. También, son totalmente inmunes a los efectos de quemado de la pantalla debido a imágenes estáticas expuestas por mucho tiempo, y por último, consumen menor energía que un televisor con pantalla de Plasma, comparándolo con uno del mismo tamaño. En un televisor con pantalla LCD, la luz no es generada por el mismo cristal líquido, en su lugar, la fuente de luz es tomada de unos fluorescentes ubicados detrás de la pantalla.

Un panel LCD está constituido por dos placas de vidrio polarizado, en una de las placas se coloca un polímero que crea unos microsurcos en la dirección de la película polarizante. Luego se recubre, uno de los dos filtros polarizados, con cristal líquido, consiguiendo así la alineación de sus moléculas. Posteriormente, colocamos la segunda placa de vidrio con la película polarizada a 90º respecto a la primera, de forma que entre los dos filtros de vidrio tenemos una sucesión de capas de moléculas del cristal líquido, de forma que la última forma 90º con la primera.

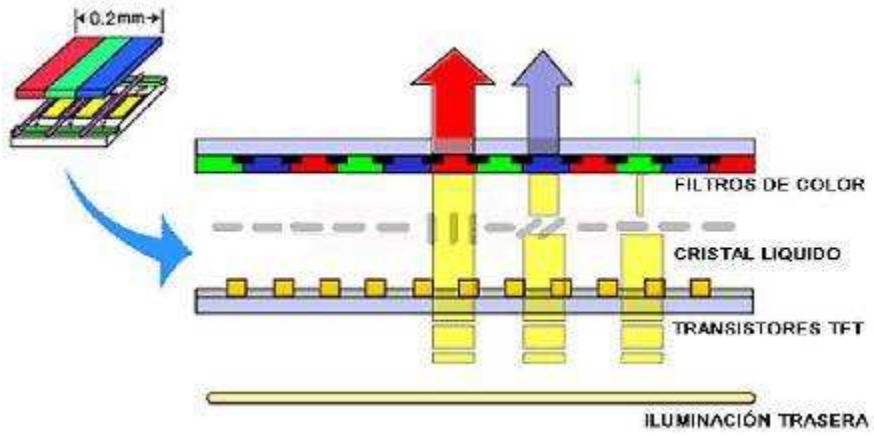


Figura 43. Esquema de configuración de una pantalla LCD
Fuente: PICERNO Alberto, La biblia del LCD y plasma

Cuando la luz atraviesa el primer filtro, sale polarizada y es guiada por las moléculas de cada capa hacia la siguiente. Estas moléculas, cambian el estado de polarización de la luz cuando ella las atraviesa.

Cuando la luz ha pasado a través de todas las capas, la última capa de moléculas vibra en la misma dirección del eje polarizador del vidrio, entonces la luz pasará, obteniendo un píxel encendido.

Si aplicamos voltaje las moléculas de cristal líquido, estas se reorientan girando, y cambiando el ángulo de paso de la luz, de manera que ahora la luz vibra en una dirección que no es la del eje del filtro polarizador y por tanto la luz no pasará por esa zona del LCD, lo que no da un pixel apagado.

Para que un pixel pueda tener un color determinado, necesitamos dividirlo en tres subpixeles, cada uno con un filtro óptico diferente (para el color rojo, verde y azul). Cada subpixel tiene su propio transistor-condensador de activación que puede generar 256 niveles de contraste, por lo que la combinación de tres diferentes niveles genera un total de 256 x 256 x 256 = 16.7 millones de colores diferentes.

Características	Plasma	LCD
Defectos: **Pixeles:**	Efecto memoria (Overburning). Grandes.	Pixeles muertos (garantía). Tamaño más pequeño.
Resolución:	Más baja (848x480). 42” en 1024x1024.	Mayor por ser menores los pixeles. 42” en 1920x1080, máximo 4096x2160.
Conexiones:	HDMI, DVI, VGA, Euro-conectores, S-Video, YP_BP_R.	
Ángulo de visión:	170° 16:9	De 60°a 170°en LCD polarizados 16:9
Tamaño: **Distancia al observador:**	Mayores a 42” Más de 3,5m	Todos. Alta definición Depende del tamaño
Colores:	Al usar fosforo ofrecen colores más realistas y mayor variedad de colores.	Al emitir luz del fondo, los negros parecen grises. Los nuevos modelos lo solucionan.
Vida:	20.000 h (11 años,5h/día)	50.000 h
Distancia al observador:	2,7 veces el tamaño de la diagonal de la pantalla.	
Contraste:	10000:1	1300:1 (escalas distintas)
Brillo:	Cálido con mayor precisión de los colores.	Más brillantes y coloridas
Tiempo de respuesta:	No es problema	Debe ser menor de 16ms, se encuentran modelos < 8ms.

Tabla 2. Comparación entre los TV Plasma y LCD
Fuente: El Autor.

3.3.1 Partes que conforman el TV Plasma

Un Televisor PLASMA o PDP, está compuesto, de forma muy general, de los siguientes elementos, representados en la Figura 44.

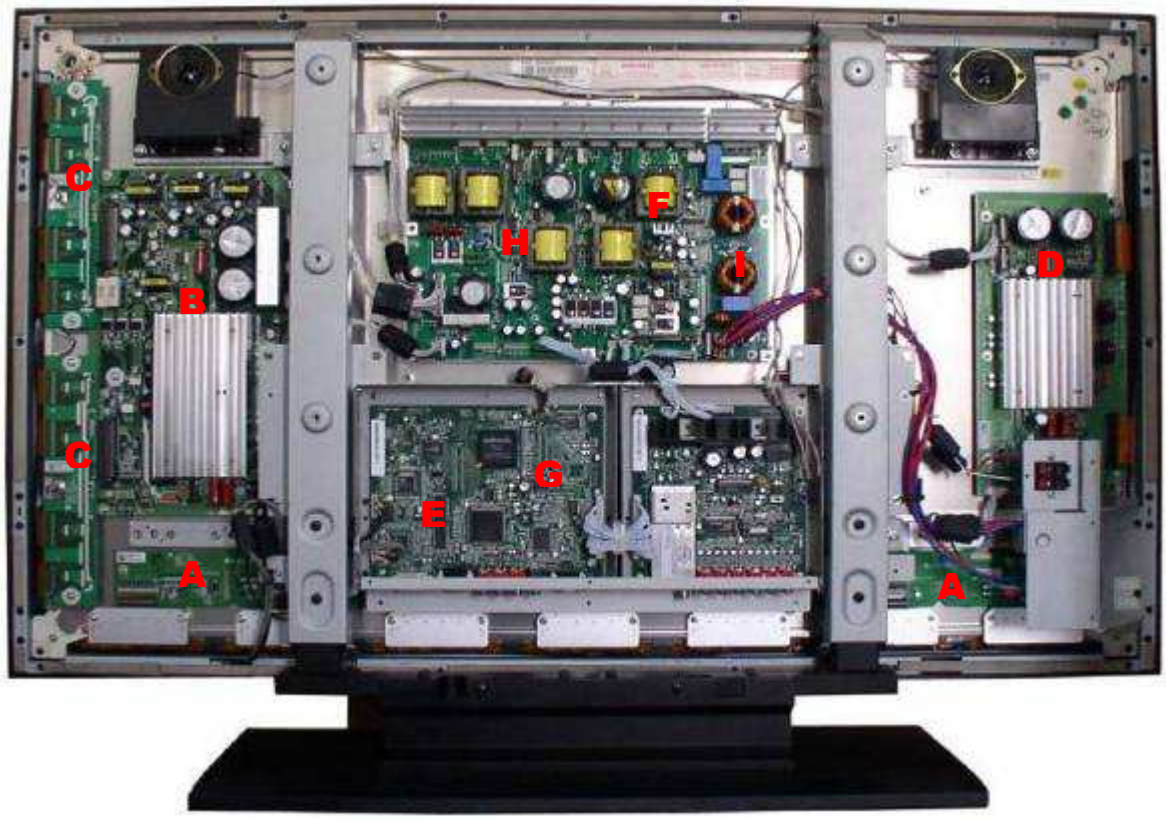


Figura 44. Televisor PLASMA por dentro
Fuente: Training Manual 60 Inch PDP SVC LG

[A] X-Board *(Address Drive)*: Recibe la señal lógica proveniente de la Board de control, para hacer el pulso de direccionamiento que genera una descarga direccionada con una operación ON/OFF. Conecta los electrodos de las direcciones (X) y FPC para operar el direccionamiento. Suministra la señal de salida a través de conectores tipo COF.

[B] Y-Sustain Board *(Scan Drive)*: Conecta los electrodos de (Y) Scan y FPC para operar el escaneo y el sostenimiento. Genera las señales de sostenimiento y

la señal de reset, el voltaje VSC y se los suministra a la Y-Drive Board. En esta board también se encuentra, por lo general, fusibles para los voltajes Vcc, Vs y Va.

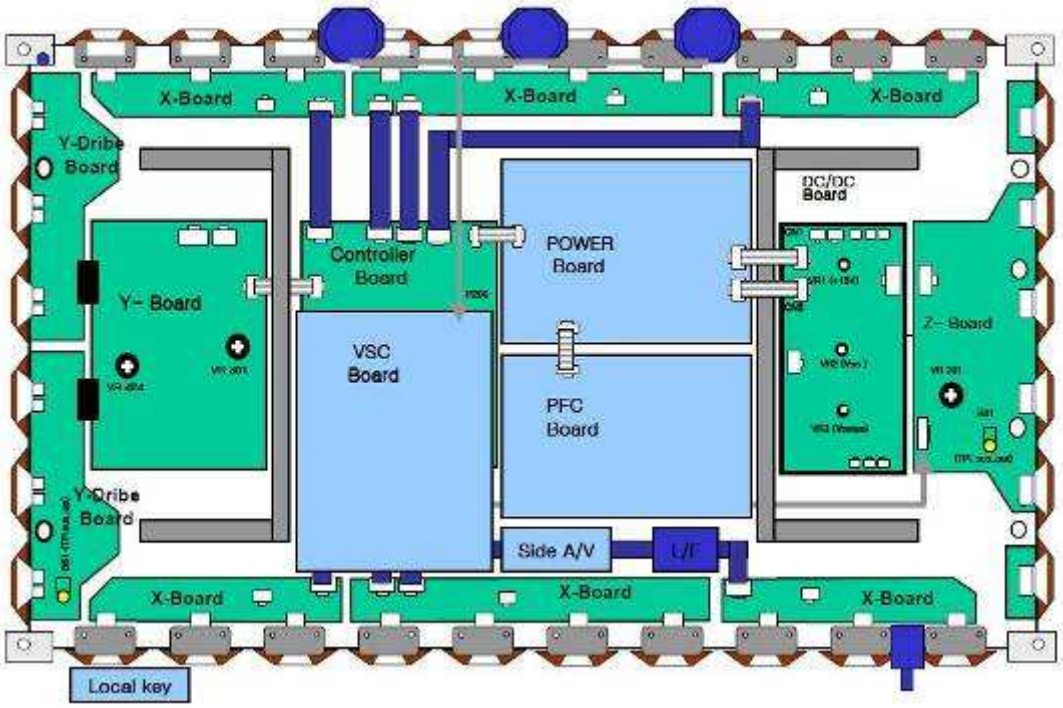


Figura 45. Diagrama de las partes de un televisor PLASMA
Fuente: Training Manual 60 Inch PDP SVC LG

[C] Y-Drive Board: Esta board actúa como camino de de abastecimiento de las formas de onda de sostenimiento y reset generadas en la *Y-Board*. La *Y-Drive Board,* envía una forma de onda que es la encargada de seleccionar cada electrodo horizontal secuencialmente.

[D] Z-Board *(Common Sustain Drive)*: Responsable de general las señales de pulso de sostenimiento y pulso de borrado, que generan la descarga sostenida en el panel tras recibir la señal lógica desde la board de control. Conecta los electrodos de (Z) Sustain y FPC para operar el sostenimiento.

[E] VSC Board: Video Scan Converter.

[F] PFC Board *(Power Factor Control)*: el circuito de control de factor de potencia opera como un regulador. Tiene la función de convertir el voltaje de AC

entrante y transformarlo en DC, a un nivel cercano a los 400-500V. Distribuye el voltaje de alimentación para las X, Y, Z Boards.

[G] CONTROLLER Board: Genera y distribuye los datos en el display, y maneja los tiempos de las señales de video y de audio desde las entradas externas hacia las board X, Y, Z. Normalmente está alimentada por un voltaje de 3,3V/5V. Posee también un oscilador que cuando éste falla, la pantalla no muestra video.

[H] DC-DC Board: Es el encargado de entregar los voltajes V_{CC}, V_A, V_S, V_{SETUP}, V_{SC}. Los cuales son esenciales para el funcionamiento de cada una de las Boards. Esta board no se encuentra en los modelos por encima de las 40", ya que esto significa un aumento significativo del consumo de energía, en tales casos esta board se encuentra embebida en la misma Power Board.

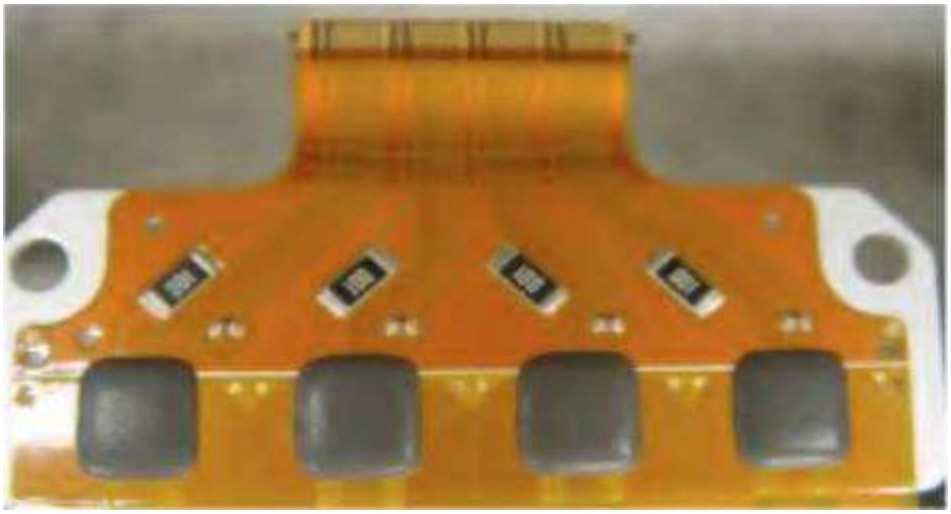


Figura 46. Conector COF, *Chip On Film*
Fuente: Training Manual 60 Inch PDP SVC LG

Sistema de control

El sistema de control CPU, localizada en la Main Board, juega un papel muy importante en el funcionamiento del equipo. Algunas de sus funciones son:
Controla el procesamiento de las señales de video.
Genera los caracteres y las letras para OSD.
Conmuta los modos de comando provenientes del control remoto.

Se comunica con las Sub-CPU de los demás módulos.

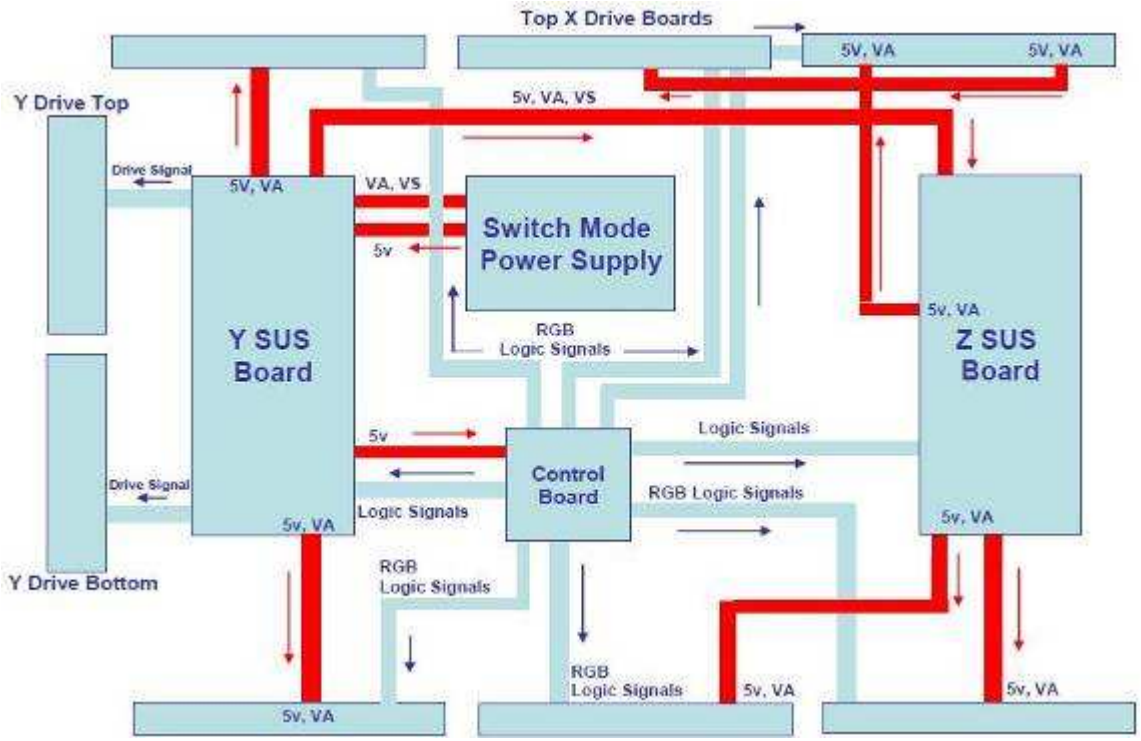


Figura 47. Distribución de las señales entre las Board de un TV PLASMA
Fuente: LG Training Manual 50PY2DR

Algunos de los requisitos indispensables para el correcto funcionamiento de la CPU son:

- Una buena fuente regulada.
- Una buena conexión a tierra de referencia.
- Un oscilador estable para ejecutar correctamente los programas.
- Un circuito de reset, con el fin de reiniciar los programas.

Sistema de bus I^2C

Los televisores LCD y PLASMA, usualmente incorporan un sistema de comunicación llamado I^2C *(Inter-Integrated Circuit)*. El bus I^2C es un bus de doble polaridad que usa dos líneas: la SDA *(Serial Data)* y la SCK *(Serial Clock)*, para llevar información entre los dispositivos conectados al bus. Cada dispositivo

conectado al bus, tiene su propia dirección, que es única, para la transferencia de datos. El dispositivo en el bus, es considerado Maestro o Esclavo dependiendo si recibe o envía datos. El maestro, la CPU, inicia la transferencia de datos en el bus y genera una señal de reloj requerida para que los datos sean transmitidos. Los esclavos, son los dispositivos direccionados por la CPU y que reciben la transmisión de los datos.

Figura 48. Puntos de prueba en la Power Board de un TV PLASMA
Fuente: LG Training Manual 50PY2DR

[I] Fuente de Poder: La fuente de poder, PSU *(Power Supply Unit)*, por lo general está conformada por un conversor DC/DC el cual se encarga de alimentar los circuitos de que manejan el panel (PDP o PLASMA). En modo stand-by, suministra el voltaje necesario para que el microcontrolador, el circuito de reset y la memoria EEPROM funcionen de forma adecuada.

3.3.2 Partes que conforman el TV LCD

Los paneles LCD, están hechos con diferentes tipos de cristal líquido. El tipo de cristal líquido utilizado para su fabricación, determina características propias del panel.

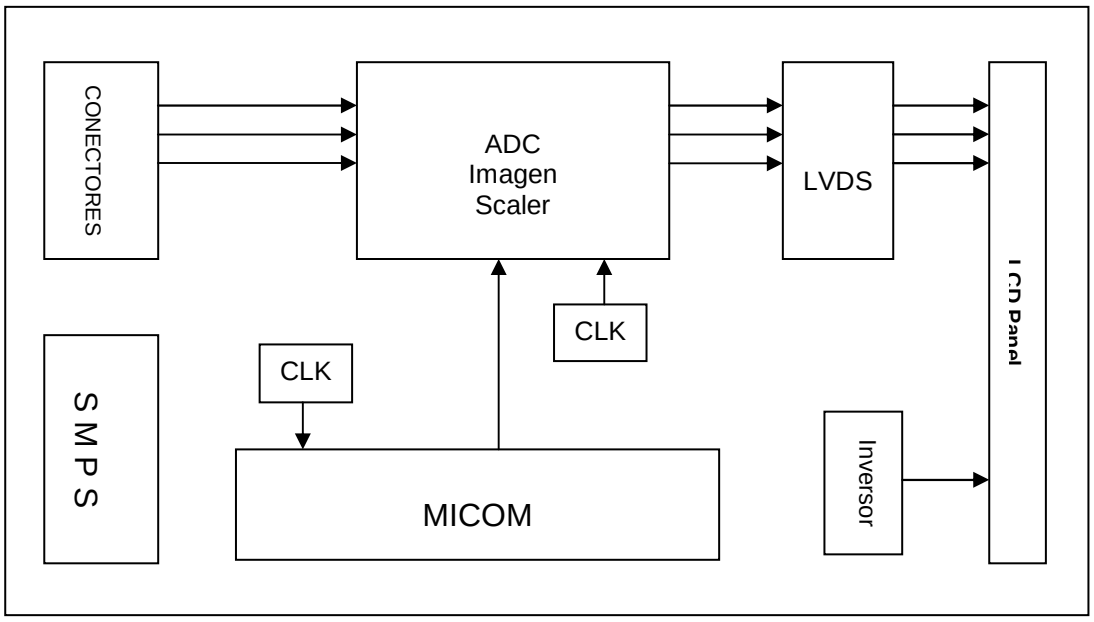


Figura 49. Diagrama de bloques de TV LCD
Fuente: Samsung Service Manual CN15V

[A] Tipos y sistemas de displays LCD:

- *Twisted Nematic (TN):* En el tipo de LCD *TN*, las moléculas de cristal líquido están giradas 90° entre la parte posterior y la anterior del panel. La gran mayoría de los paneles LCD son de este tipo y presentan características de un alto contraste a bajos niveles de voltajes y de potencia.

- *Super TN (STN):* El *STN* es usado en los televisores LCD, monitores de computador, pantallas de celular, etc. En este tipo de cristal líquido, las moléculas del cristal están giradas entre 180° y 270°. Al aplicarle voltaje a este tipo de cristal, el paso de la luz es más gradual. Por lo tanto, en este tipo de LCD se obtiene un mayor contraste, además de una imagen más nítida.

También, con este tipo de LCD, se pueden construir paneles de mayor tamaño que con LCD TN.

- *Triple STN (TSTN) y FSTN:* El inconveniente con el tipo STN es que durante el encendido y apagado del panel, este tiende a tornarse azul marino, amarillo y verde, (en el tipo TN, se hace blanco y negro). Esto se debe a que una longitud de onda específica de la luz blanca, es relejada y esparcida por el espesor del panel. En los tipos de LCD TSTN y FSTN, se colocan unas películas de polímeros ópticamente compensados, en el caso del FSTN solo se coloca una sola película. Estas películas resuelven el inconveniente que tienen los tipos STN.

- Sistema *IPS (In Plane Switching):* En el sistema IPS, todas las moléculas del cristal rotan al mismo tiempo en la dirección horizontal (paralela a los electrodos). Esto provoca unas pequeñas diferencias en las características de la imagen, como son: contraste, brillo, hue, etc. El ángulo de visión también se mejora con este sistema. Sin embargo, surgen algunos problemas con este sistema: la cantidad de transparencia a la luz se reduce y la rapidez de respuesta también baja, las imágenes blancas se ven azuladas y amarillas, dependiendo del ángulo de visión. Estos inconvenientes son resueltos por el sistema *SIPS (Super IPS).*

[B] Fuente de Poder, SMPS (Switching Mode Power Supply): Al igual que en los televisores PDP, la fuente de poder en los TV LCD, es la encargada de alimentar los circuitos de las board que manejan el panel LCD. Igualmente, también alimenta a la unidad inversora que es la encargada de suministrar el voltaje necesario para las lámparas del panel LCD (entre 1500 y 2000V).

[C] Main Board: Contiene el microprocesador principal, las conexiones digitales y analógicas, y el procesador de video. Es la encargada de recibir la señal de video que ingresa al sintonizador y a los puertos AV. Luego convierte estas señales en una señal RGB analógica, a través de una microcomputadora *(MICOM)* y de un decodificador de video.

La señal RGB analógica, es convertida a digital para ser procesada y mejorada. Para ser convertida nuevamente en una señal RGB analógica. Esta señal es escalada y enviada al panel LCD por medio del conector LVDS.

Figura 50. Power Board de un televisor LCD
Fuente: PHILIPS Service Manual EL1.1U AA

El escalador, recibe la señal digital TMDS (*Transition Minimized Differential Signaling*) y analógica RGB y las convierte a la resolución apropiada.

[D] Drivers: El final de la información de video, que trae el conector LVDS del procesador de video, llega a los circuitos drivers. Estos son los circuitos que alimentan al panel LCD y en ellos se puede encontrar las señales HSYNC y VSYNC, que son las señales de sincronía horizontal y vertical, respectivamente.

3.3.3 Mantenimiento preventivo del TV Plasma y LCD

(Véase procedimiento general numeral 1.2.1)

Dentro de las actividades de mantenimiento para los televisores con pantalla de LCD y Plasma, tenemos:

- Revisión del historial en el setup técnico del equipo. La forma de cómo ingresar a éste setup, se puede encontrar en el respectivo manual de

servicio del equipo. Este historial se debe registrar el la hoja de vida del equipo.

- Retoque de soldaduras de las board donde se presente calor, es decir que para el caso de los televisores, la fuente y la unidad de balasto. Debido a la presencia de calor, las soldaduras van perdiendo sus propiedades conductoras y llega el momento que se aíslan de la placa provocando el mal funcionamiento del equipo.

- Verificación de los voltajes presentes en la fuente de alimentación del equipo. Esto con el fin de determinar cualquier anomalía presente en la board.

- Limpieza de las board con alcohol isopropílico y un cepillo suave, con el fin de eliminar cualquier residuo que pudiera ocasionar un corto circuito.

- Limpieza y ajuste de conectores a excepción de los conectores tipo flex o COF.

- Revisión de los parlantes.

- Lubricación de los ventiladores.

Consideraciones de ubicación del televisor

La pantalla de este producto puede ser dañada por los rayos ultravioleta del sol. Cuando elija una posición para el televisor, evite lugares donde la pantalla pueda quedar expuesta a la luz solar directa.

Consideraciones de limpieza del televisor

Desenchufe siempre la TV antes de limpiar. Limpie con cuidado la superficie del panel (la pantalla de TV) utilizando sólo un paño seco y suave (algodón, franela, etc.). Un paño duro puede dañar la superficie del panel. Evite el contacto con alcohol, disolvente, bencina, limpiadores con solventes ácidos o alcalinos,

limpiadores abrasivos, o paños químicos, que puedan dañar la superficie. No rocíe nunca con compuestos volátiles como insecticidas sobre el mueble.

Figura 51. Televisor LCD por dentro
Fuente: PHILIPS Service Manual EL1.1U AA

3.3.4 Mantenimiento correctivo del TV Plasma y LCD

Televisor Plasma

Procedimiento de chequeo rápido

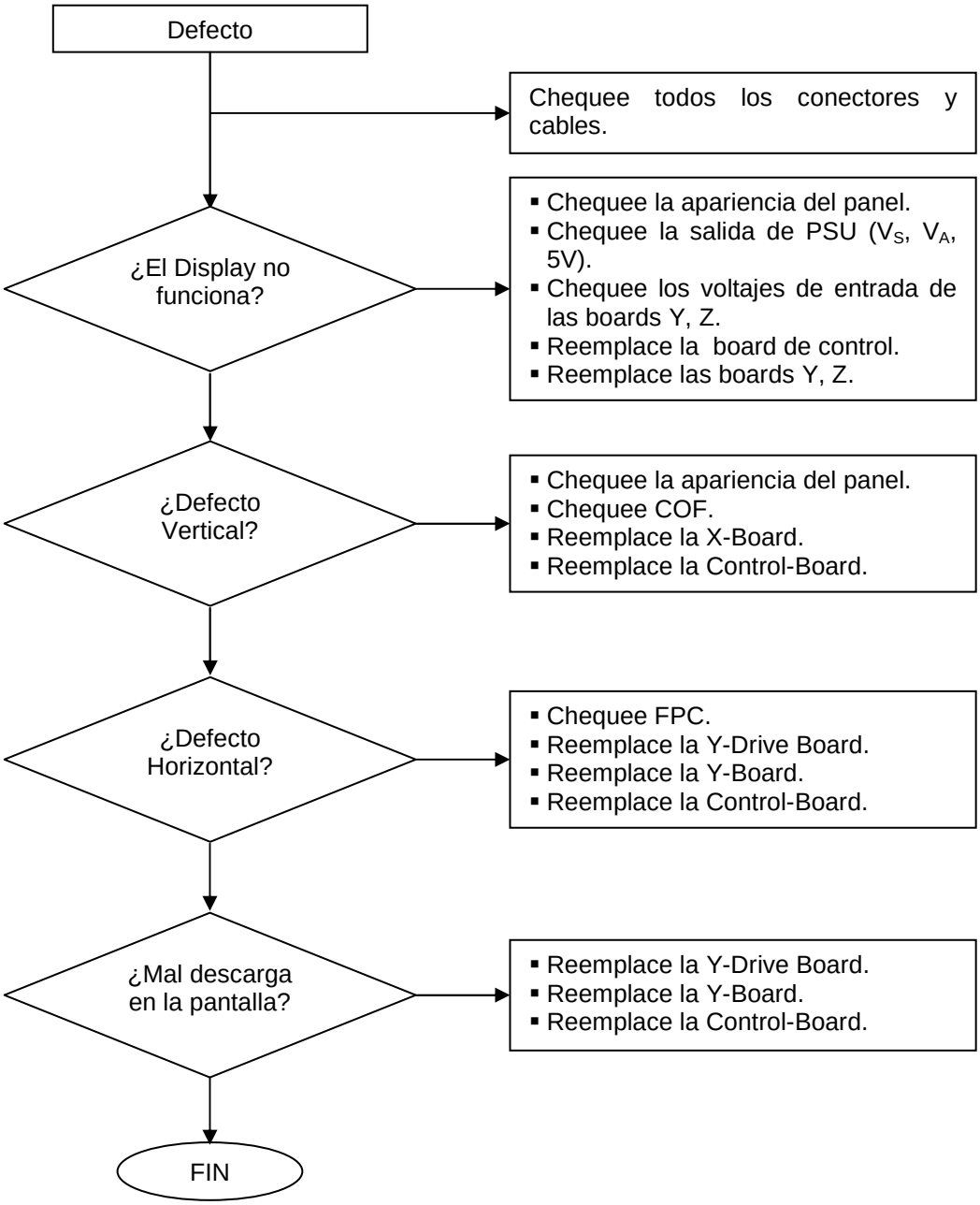

Defecto
Chequee todos los conectores y cables.
¿El Display no funciona?
▪ Chequee la apariencia del panel.
▪ Chequee la salida de PSU (V_S, V_A, 5V).
▪ Chequee los voltajes de entrada de las boards Y, Z.
▪ Reemplace la board de control.
▪ Reemplace las boards Y, Z.
¿Defecto Vertical?
▪ Chequee la apariencia del panel.
▪ Chequee COF.
▪ Reemplace la X-Board.
▪ Reemplace la Control-Board.
¿Defecto Horizontal?
▪ Chequee FPC.
▪ Reemplace la Y-Drive Board.
▪ Reemplace la Y-Board.
▪ Reemplace la Control-Board.
¿Mal descarga en la pantalla?
▪ Reemplace la Y-Drive Board.
▪ Reemplace la Y-Board.
▪ Reemplace la Control-Board.
FIN

Figura 52. Flujograma para el chequeo rápido del televisor PDP
Fuente: LG Service Manual PDP4294LV1

Procedimiento para detección de fallas

No imagen en el Display

- Conectores: Chequee cada uno de los conectores entre la board de control y las demás.
- Chequee y verifique que no haya ruptura de la punta de descarga del gas o que se encuentre sellada. Cuando la punta de descarga está rota, el televisor hace un ruido tembloroso.
- Chequee la PSU *(Power Supply Unit)*, Observe cada una de las partes de la fuente de poder y busque dispositivos en mal estado, (condensadores, resistores, FETs, ICs).
- Chequee si los fusibles de la fuente de poder están abiertos.
- Chequee las salidas de voltaje de la fuente de poder (V_{CC}, V_A, V_S).
- Ajuste los valores de V_{CC}, V_A y V_S de acuerdo a los valores indicados en la etiqueta del modulo.

Figura 53. Punta de inyección del gas de un televisor PDP
Fuente: LG Training Manual 42 inch PDP SVC

Figura 54. Punta de inyección del gas de un televisor PDP
Fuente: LG Service Manual PDP4294LV1

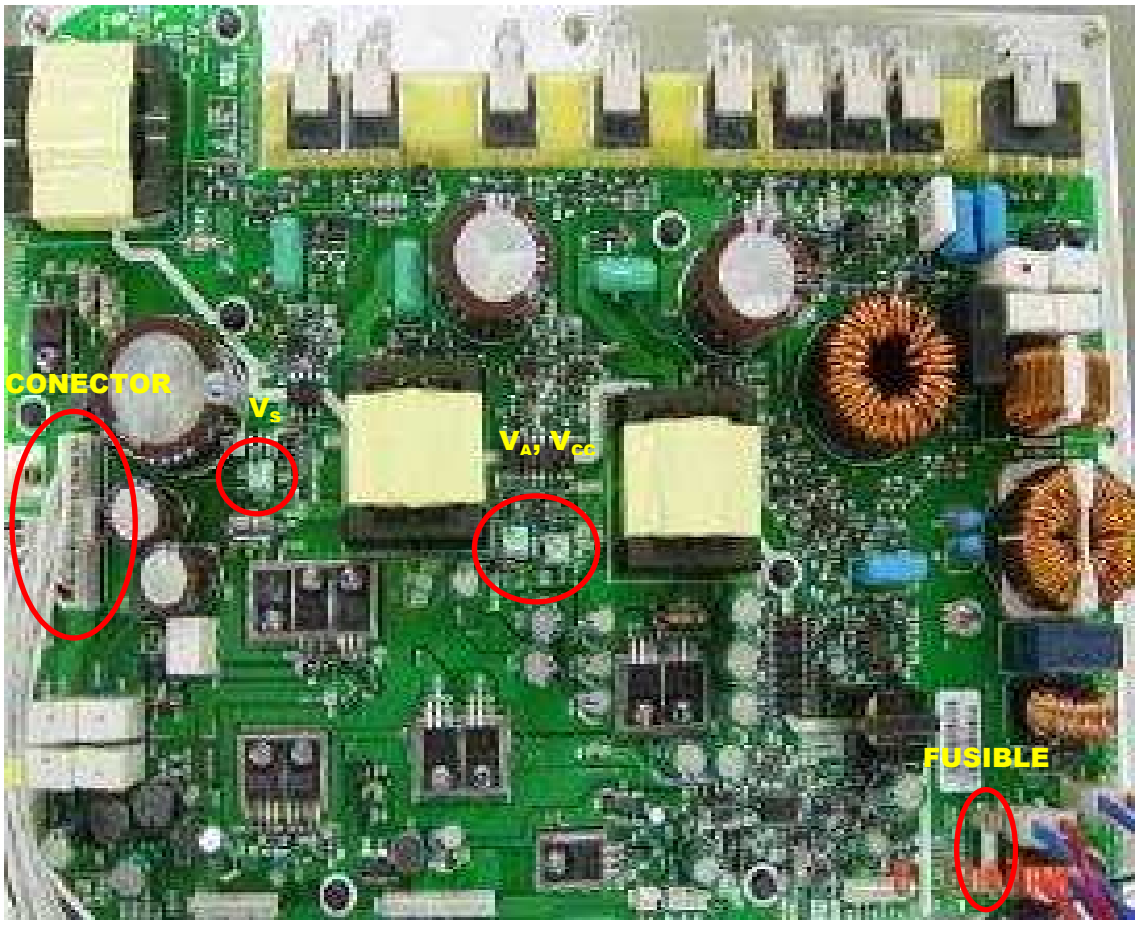


Figura 55. PSU. Conectores de alimentación y fusible
Fuente: LG Service Manual PDP4294LV1

- Chequee la *Board de Control*, confirme que el oscilador entregue una señal mostrada en el encapsulado, (Refiérase al manual específico del equipo).
- Chequee el voltaje que llega a cada uno de los pines del conector de alimentación de la Board.
- Chequee que los reguladores IC que están en la board suministren el voltaje adecuado.

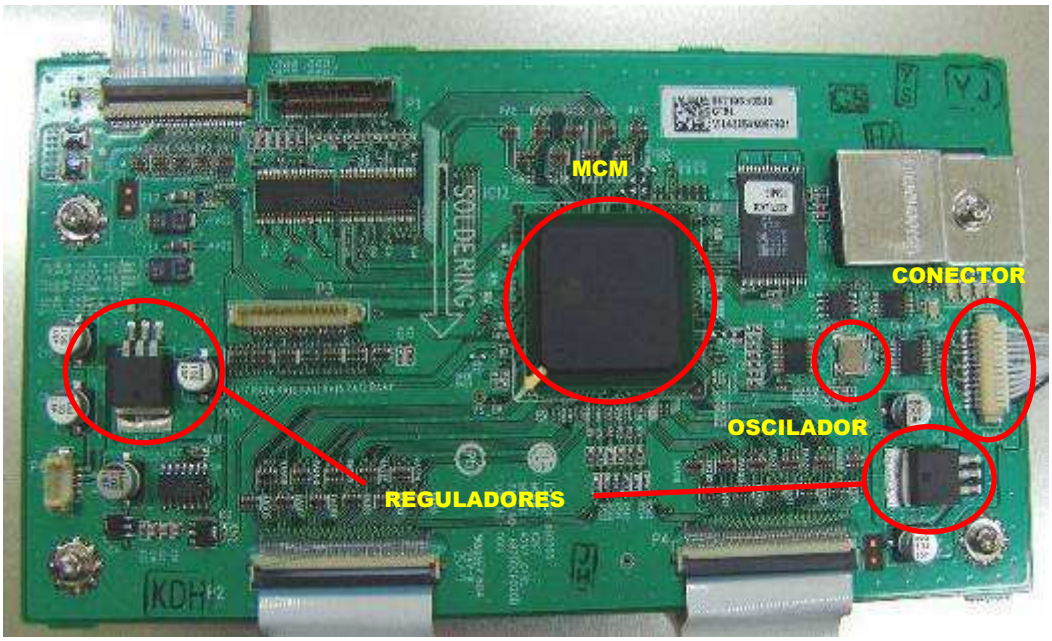


Figura 56. Control Board del Televisor PDP
Fuente: LG Service Manual PDP4294LV1

- Chequee la Y-Board *(Y-Sustain Board)*, revise sus diferentes fusibles. Algunos fusibles no presentan la forma más convencional de un cilindro de vidrio, por el contrario, es de montaje superficial y monolítico.
- Chequee los voltajes de la Y-Board (V_{SETUP}, $-V_Y$, V_{SC}) y el correcto funcionamiento de los diodos de la board.
- Chequee la *Z-Sustain Board*, revise sus fusibles.
- Chequee los voltajes del conector de alimentación.
- Chequee la forma de onda de salida de la Z-Board.

Figura 57. Fusible de la Y-Board de un televisor PDP
Fuente: LG Service Manual PDP4294LV1

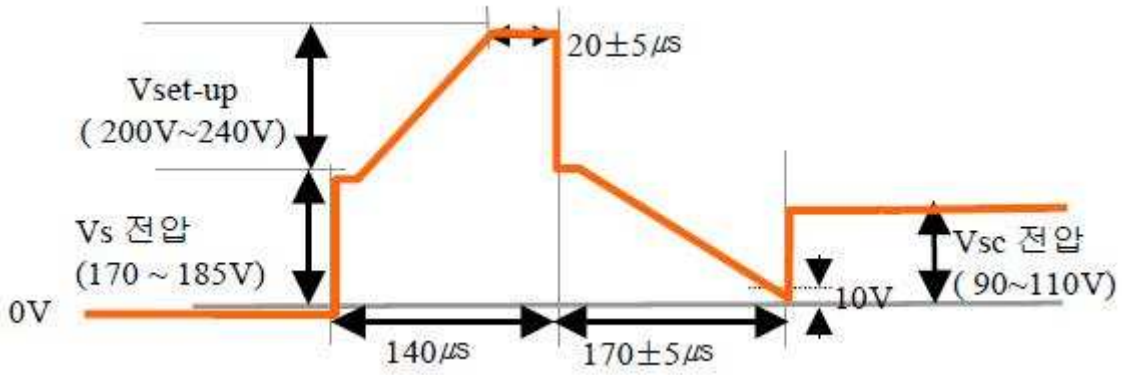


Figura 58. Forma de onda de salida de la Y-Sustain Board
Fuente: LG Service Manual PDP4294LV1

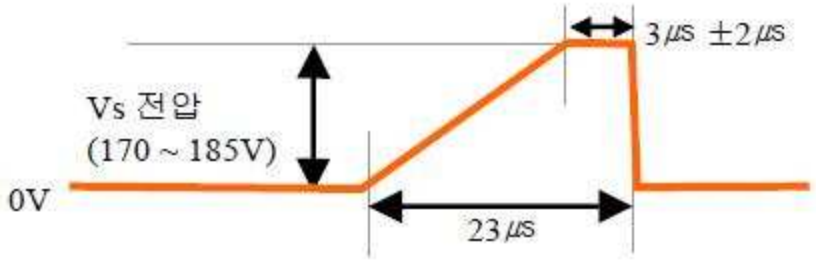


Figura 59. Forma de onda de salida de la Z-Sustain Board
Fuente: LG Service Manual PDP4294LV1

Defecto: Barras verticales

- Chequee los conectores COF, estos son frecuentemente la causa de la las barras verticales.
- En el caso que el conector COF estuviera mal conectado, debe chequearse el resistor del COF y el IC.
- La board de control suministra la señal de video al COF. Por lo tanto, la board de control también puede ser el causante de las barras horizontales, por lo tanto, debe chequearse la de board de control.

Defecto: Líneas verticales

Con respecto al conector COF, si este presenta una pista abierta, se podrá ver una línea vertical en la pantalla. También puede ser debido a una conexión defectuosa de la parte trasera del panel PDP. En dicho caso debe reemplazarse el panel.

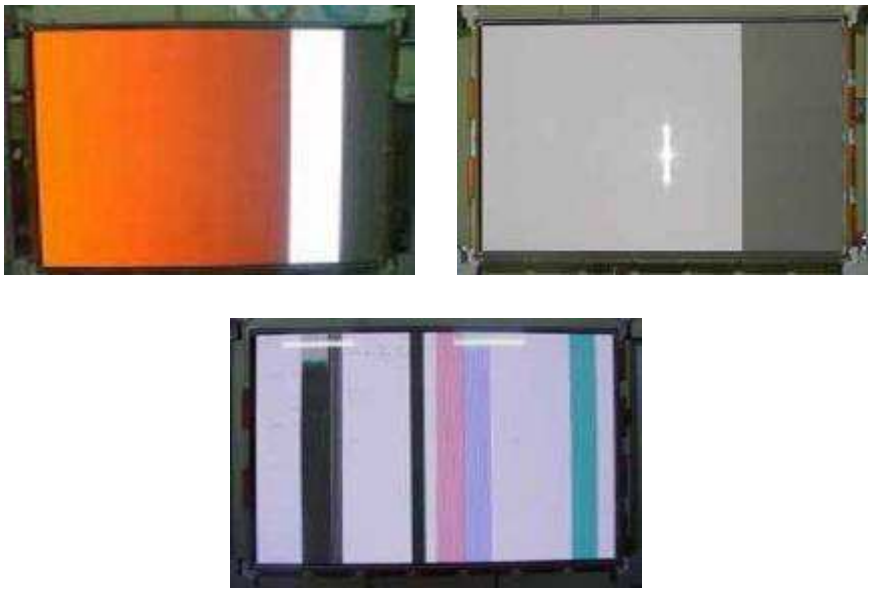


Figura 60. Defectos de la pantalla con barras horizontales
Fuente: LG Service Manual PDP4294LV1

Figura 61. Defecto de líneas verticales igualmente espaciadas
Fuente: LG Service Manual PDP4294LV1

El defecto que consiste en líneas verticales, igualmente espaciadas, es un defecto típico del MCM *(Multi Chip Module)* en la board de control. El MCM no puede ser reemplazado individualmente, por lo tanto debe cambiarse la Control-Board completamente.

Defecto: Barras horizontales

La gran mayoría de estos defectos se pueden reparar. En el caso que los conectores de la parte trasera del panel se dañen, debe, entonces, cambiarse el panel completo.

Figura 62. Defecto de barras horizontales
Fuente: LG Service Manual PDP4294LV1

- Chequee los conectores de la Y-Board y Z-Board, verifique que se encuentren correctamente conectados.

Defecto: Líneas horizontales

Chequee los conectores FPC, al igual que los conectores COF, puede tener una pista rota que produce la línea horizontal.

Figura 63. Defecto de líneas horizontales
Fuente: LG Service Manual PDP4294LV1

Televisor LCD

Muchos de los procedimientos que se realizan el mantenimiento correctivo de los televisores Plasma, son extrapolables a los televisores LCD.

Televisor sin energía

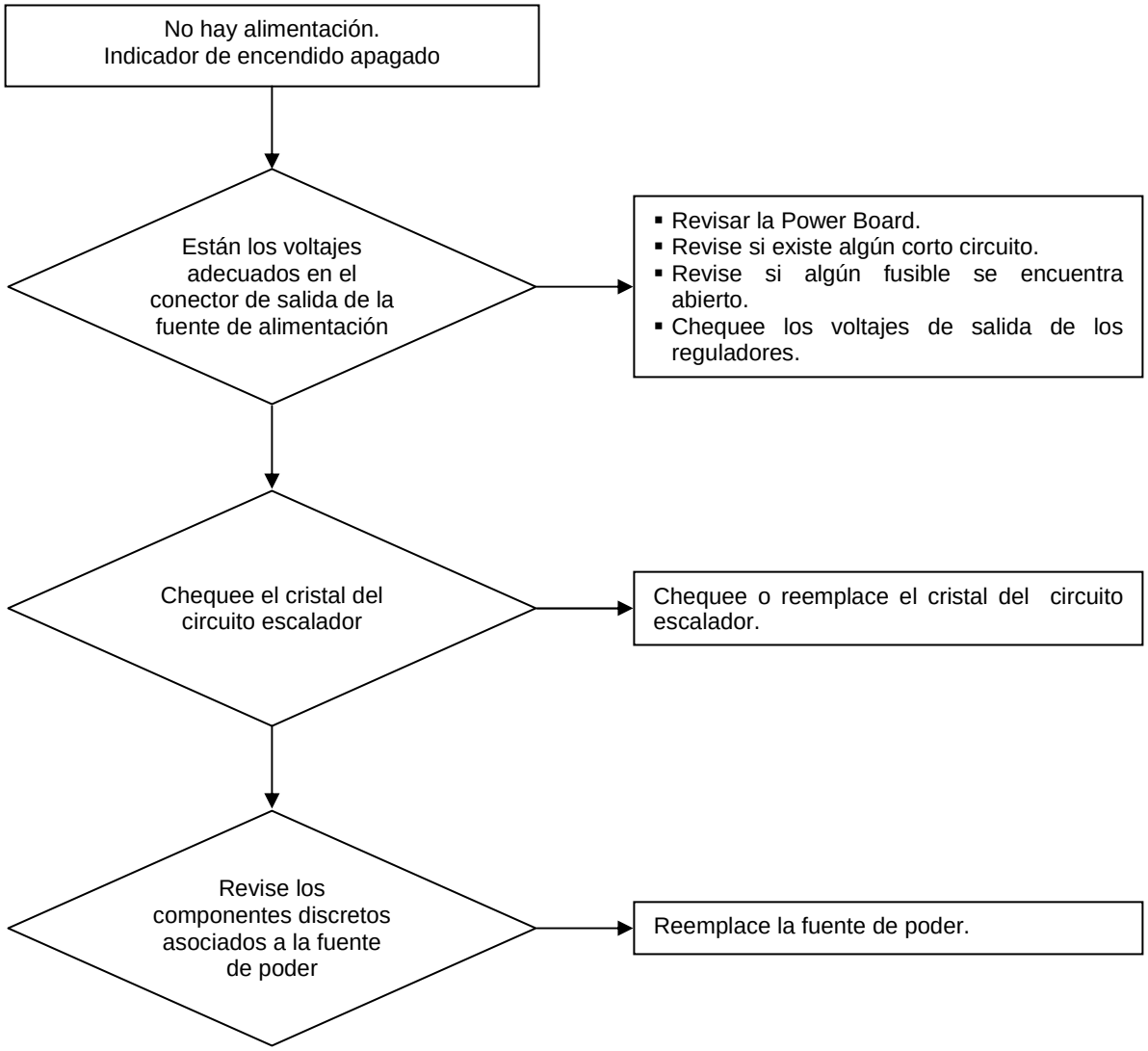

No hay alimentación.
Indicador de encendido apagado
Están los voltajes adecuados en el conector de salida de la fuente de alimentación
▪ Revisar la Power Board.
▪ Revise si existe algún corto circuito.
▪ Revise si algún fusible se encuentra abierto.
▪ Chequee los voltajes de salida de los reguladores.
Chequee el cristal del circuito escalador
Chequee o reemplace el cristal del circuito escalador.
Revise los componentes discretos asociados a la fuente de poder
Reemplace la fuente de poder.

Figura 64. Flujograma para cuando el TV no tiene energía
Fuente: LG Service Manual 42LPR-ME

No hay imagen

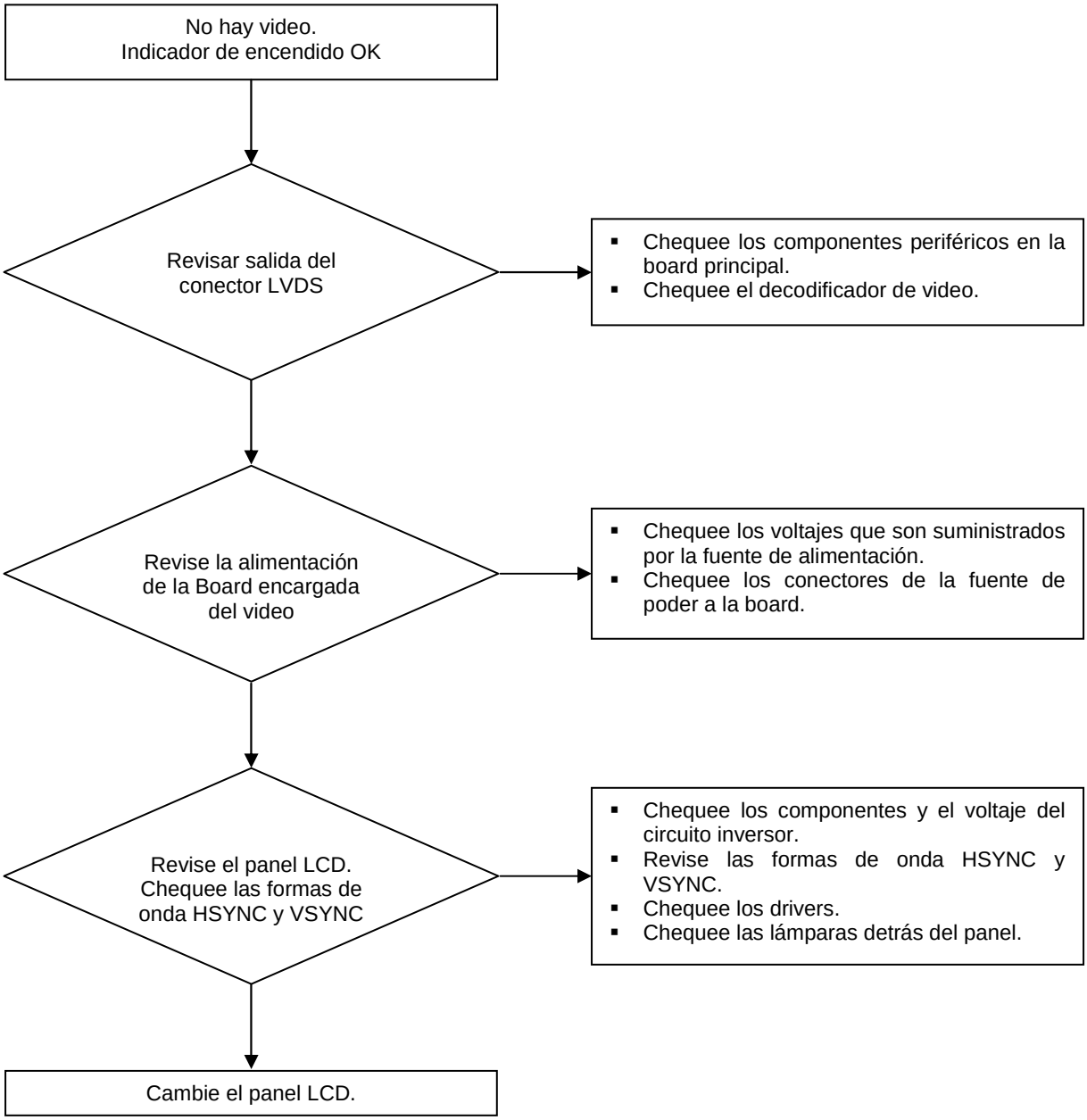

No hay video.
Indicador de encendido OK
Revisar salida del conector LVDS
Chequee los componentes periféricos en la board principal.
Chequee el decodificador de video.
Revise la alimentación de la Board encargada del video
Chequee los voltajes que son suministrados por la fuente de alimentación.
Chequee los conectores de la fuente de poder a la board.
Revise el panel LCD. Chequee las formas de onda HSYNC y VSYNC
Chequee los componentes y el voltaje del circuito inversor.
Revise las formas de onda HSYNC y VSYNC.
Chequee los drivers.
Chequee las lámparas detrás del panel.
Cambie el panel LCD.

Figura 65. Flujograma para cuando el TV no tiene imagen
Fuente: LG Service Manual 42LPR-ME

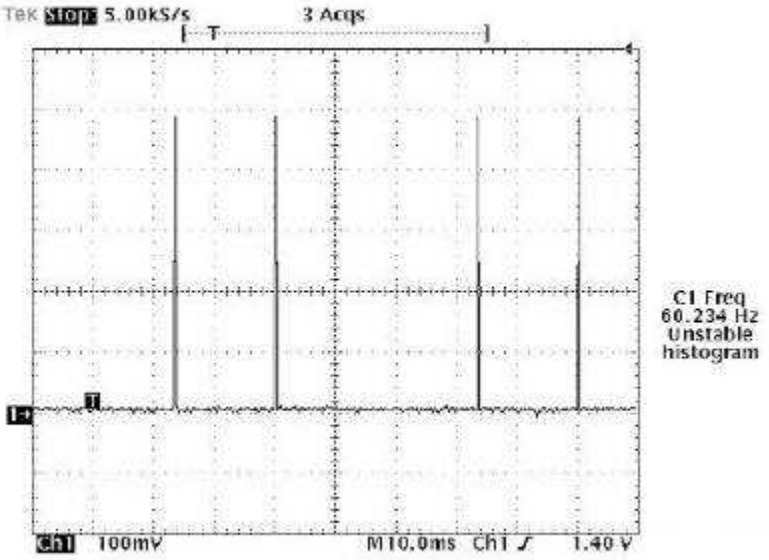


Figura 66. Forma de onda de la señal V-SYNC
Fuente: LG Service Manual L1753S-BFQ.A

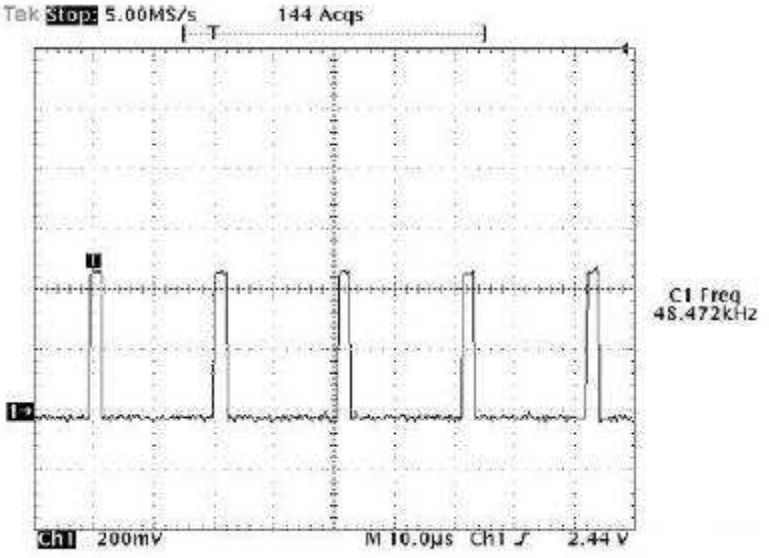


Figura 67. Forma de onda de la señal H-SYNC
Fuente: LG Service Manual L1753S-BFQ.A

3.4 Formatos propuestos

En las dos páginas siguientes, se presentan los dos formatos propuestos: uno para realizar la inspección de las condiciones de operación del equipo en cuestión y el otro para llevar la hoja de vida del equipo audiovisual.

Diligenciar correctamente estos formatos afecta directamente la efectiva actualización del manual de mantenimiento. Es deber del técnico encargado del mantenimiento, tomar conciencia de la importancia de la información consignada en estos formatos. Cuanto más específica sea la información consignada, mayor será la eficacia de la metodología de actualización.

La actualización debe ser realizada por personal técnico capacitado, que recopile los nuevos procedimientos realizados en el taller o aquellos procedimientos que no hayan sido registrados en el manual.

	FORMATO DE INSPECCIÓN DE EQUIPOS AUDIOVISUALES PARA CONTROL DE MANTENIMIENTO	Código : PROPUESTA
		Versión : 01
	PROCESO RECURSOS TECNOLÓGICOS	Pág. 1 de 1

NOMBRE DE EQUIPO:		MARCA:
MODELO:		No. INVENTARIO:
	USO DEL EQUIPO:	

LISTA DE CHEQUEO

FECHA DD/MM/AA	EJECUTOR DE LA INSPECCIÓN	FIRMA RESPONSABLE

DESCRIPCIÓN	SI	NO	N/A
EL EQUIPO ESTÁ TRABAJANDO EN UN AMBIENTE CON TEMPERATURA ADECUADA.	( )	( )	( )
EL EQUIPO ESTÁ TRABAJANDO EN UN AMBIENTE LIMPIO.	( )	( )	( )
EL VOLTAJE DE ALIMENTACIÓN DEL EQUIPO ES EL ADECUADO.	( )	( )	( )
EL EQUIPO CUENTA CON SISTEMA DE PUESTA A TIERRA ADECUADO.	( )	( )	( )
LOS CONECTORES DE ENTRADA Y SALIDA DE LA SEÑAL DE A/V SON LOS ADECUADOS.	( )	( )	( )
LAS CONDICIONES DEL CABLEADO DEL EQUIPO SON ADECUADAS.	( )	( )	( )
EL EQUIPO TRABAJA A LA INTEMPERIE.	( )	( )	( )
EL EQUIPO ESTÁ SIENDO OPERADO CORRECTAMENTE.	( )	( )	( )
EL EQUIPO TRABAJA EN UN SITIO FIJO.	( )	( )	( )
EL TRANSPORTE DEL EQUIPO SE HACE DE FORMA CORRECTA.	( )	( )	( )
LA CALIDAD DE LA IMAGEN QUE ENTREGA EL EQUIPO ES LA ESPERADA.	( )	( )	( )
OBSERVACIONES:			

	HOJA DE VIDA EQUIPOS AUDIOVISUALES PARA CONTROL DE MANTENIMIENTO	Código : PROPUESTA
		Versión : 01
	PROCESO RECURSOS TECNOLÓGICOS	Pág. 1 de 1

NOMBRE DE EQUIPO:	MARCA:
MODELO:	No. INVENTARIO:
USO DEL EQUIPO:	
UBICACIÓN:	MANTENIMIENTO INTERNO EXTERNO
SOLICITADO POR:	PERIODICIDAD DE MANTENIMIENTO:
OBSERVACIONES GENERALES	

HISTORIAL DE MANTENIMIENTO

FECHA DD/MM/AA	MANTTO P	MANTTO C	EJECUTOR DEL MANTENIMIENTO	FIRMA RESPONSABLE

DESCRIPCIÓN DE LA FALLA:
POSIBLES CAUSAS DE LA FALLA:
CORRECCIÓN DEL LA FALLA:

Observaciones y Conclusiones

Se observó que la División de Mantenimiento Tecnológico cuenta con dos técnicos encargados de brindar el *mantenimiento correctivo* a los equipos audiovisuales. Por lo tanto, ese conocimiento se encuentra sujeto a la permanencia de dicho personal en la DMT. Se concluye que es necesario iniciar el registro de los procedimientos de mantenimiento realizados por esas personas, para evitar la dependencia de la DMT, a sus servicios.

Se observó la falta de un programa de *mantenimiento preventivo* para los equipos audiovisuales. Se concluye que es necesaria la implementación de dicho programa con el fin de prolongar el funcionamiento de esos equipos, especialmente aquellos de alto costo como los televisores LCD y plasma, y los proyectores de imágenes.

Se observó que el almacenamiento de los equipos a ser reparados, no es el adecuado, ya que en el mismo espacio físico se almacenan también aquellos equipos que ya no tienen arreglo y que deben ser dados de baja. Se recomienda que los equipos que son para darse de baja, sean almacenados en un lugar distinto al sitio donde se desarrollan las actividades de mantenimiento. Esto con el fin de no saturar de equipos el sitio de trabajo.

Se observó que los residuos generados en el taller de la DMT, y que son clasificados como residuos peligrosos debido a su contenido de elementos venenosos, como por ejemplo el mercurio en las lámparas de los proyectores, no son tratados adecuadamente. Se concluye que existe la necesidad de un procedimiento para la disposición final de esos residuos, de acuerdo a las normas ambientales vigentes.

Se concluye que debido a la constante evolución de la tecnología y de los procedimientos de mantenimiento de los equipos electrónicos. Un manual de

mantenimiento debe permanecer actualizándose cada cierto periodo de tiempo, de acuerdo a las necesidades de la DMT. Por lo tanto, el formato propuesto de Hoja de Vida para los equipos audiovisuales, es un instrumento indispensable para consignar los procedimientos realizados por el personal técnico, con el objetivo de realizar dicha actualización.

Se observó, al comenzar éste trabajo, que las instalaciones donde se realizaba el desarrollo de las actividades de mantenimiento, no se encontraban en las mejores condiciones. Sin embargo, se llevó a cabo durante el año 2008, una remodelación de esas instalaciones, buscando mejorar el ambiente laboral del personal encargado del mantenimiento, y por ende la calidad de los servicios prestados por la división.

Se concluye que las labores de mantenimiento, ejecutadas en la DMT, a los equipos audiovisuales; se enfoca primordialmente, hacia aquellos circuitos que presentan calentamiento a causa del trabajo que realizan; por lo tanto, el deterioro de esos dispositivos electrónicos es continuo. Por otra parte, ya que el diseño de los equipos electrónicos modernos busca la integración y miniaturización de los circuitos que los conforman. El mantenimiento correctivo relacionado con estos equipos, tiende a limitarse a cambios de tarjetas o boards, es decir que el mantenimiento de éstos equipos busca cada vez más el reemplazo que la reparación. Solamente, para el caso de aquellos elementos discretos, que generalmente hacen parte de las etapas de potencia de los equipos, existe la posibilidad de realizar la reparación sin cambiar totalmente la board.

Se concluye que para realizar un trabajo de mantenimiento con calidad, es indispensable tener un procedimiento adecuado, consignado en un manual de mantenimiento que contiene el proceso estandarizado para cada clase de equipos.

Bibliografía

- BUSTAMANTE Luis, BUSTAMANTE Erasmo, TODO SOBRE EL DVD, curso de entrenamiento, segunda versión. Electrónica Busher's, divulgación electrónica. Bogotá, Colombia. Septiembre de 2006.

- CASELLES SANTOS Andrés Camilo, PEÑA GALVIS Javier Ricardo, "Elaboración de manuales de programación, diseño de un programa para la creación de hojas de vida y propuestas de mantenimiento para los principales sistemas y equipos electrónicos de la planta de beneficio de Avidesa Mac Pollo S.A." Tesis de pregrado. Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga 2004.

- GUTIÉRREZ RAMÍREZ Gernin Ernesto, WONG AGUIRRE Mayerling Margarita, "Modelo de mantenimiento de los equipos de producción de la empresa Inmecin Ltda.", Monografía de grado. Escuela de Ingeniería Mecánica. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga 2007.

- TECHNICAL TRAINING MANUAL, Model DVDR75, Philips Consumer Electronics V.B. Eindhoven, The Netherlands, March 2004.

- DIGITAL VIDEO PLAYER TRAINING MANUAL, Circuit description and troubleshooting, Model DVP-S530D, Sony Service Company, 2003.

- SERVICE MANUAL DVD VIDEO PLAYER, Model DVD640, Philips Consumer Electronics V.B. Eindhoven, The Netherlands, 2002.

- SERVICE MANUAL MULTIMEDIA PROJECTOR model XR-10X-L, XR-10S-L, XR-11XC-L, XR-HB007X-L, XG-MG50X-L. Sharp Corporation. December 2006.

- SERVICE MANUAL DLP PROJECTOR model RD-JT30/31/32/33. LG Electronics Inc. May 2003.

- SERVICE MANUAL DLP PROJECTOR model RD-JT40/41, LG Electronics Inc., April 2002.
- SERVICE MANUAL DLP PROJECTOR model XV-Z20000, XV-21000, DT-5000. Sharp Corporation. September 2006.
- SERVICE MANUAL LCD PROJECTOR model PT-LB10NTU/NTE/U/E/VU/VE/SU/SE, Panasonic Matsushita Electric Industrial Co. 2004.
- SERVICE MANUAL LCD PROJECTOR model LC4331/4341/4345, Philips Netherlands.
- SERVICE MANUAL LCD MULTIMEDIA PROJECTOR model PLV-Z2, Sanyo.
- SERVICE MANUAL LCD PROJECTOR model XG-E3500U, Sharp Corporation, Japan 1998.
- LG TRAINING MANUAL PLASMA DISPLAY PANEL, Model 50PY2DR, LG Electronics of Alabama, Inc. August 2007.
- PLASMA ONE POINT REPAIR, Training Manual, LG Electronics Alabama, Inc., 2004.
- 42 INCH PDP SVC TRAINING MANUAL, Model MN-42PZ10, LG Electronics/DND QA, 2003.
- 60 INCH PDP SVC TRAINING MANUAL, Model MN-60PZ10, LG Electronics/DND QA, 2003.
- PLASMA DISPLAY PANEL TROUBLESHOOTING GUIDE, Model TH-42PHD5/TH-50PHD5, Panasonic Services Company National Training, 2002.
- COLOR MONITOR SERVICE MANUAL, Model L1753S, LG Electronics, Japan, January 2007.

- LCD TELEVISION SERVICE MANUAL, Model 42LP1R-ME, LG Electronics, Korea, November 2005.
- PRINCIPLE OF LCD DISPLAY TRAINING MANUAL, Sanyo Electric Co. Ltd., Japan, September 2006.
- TFT-LCD MONITOR, Model CN15V, Samsung Electronics Co. Ltd., Korea, 2006.